بررسی تطبیقی سیاست های حمایتی و حقوق مالکیت فکری در توسعه فناوری سوخت زیستی و ارایه راهکارهای اجرایی و تقنینی

مجری: محمد رضا پروین

همکار: میثم شاهی

بسم الله الرحمن الرحيم

چکیده

باتوجه به مسائل بحران انرژی،کمبود منابع انرژی و روبه پایان بودن سوخت‌های فسیلی، بسیاری ازکشورها به فکراستفاده ازسوخت‌های زیستی و دستیابی به تکنولوژی تولید آن افتاده‌اند .در حال حاضر هزینه‌ی تمام شده‌ی تولید این سوخت‌ها بسیار بالا است و تحقیقات بر روی سوخت‌های زیستی و توسعه این صنعت نیازمند سرمایه‌گذاری عظیمی است. از این رو بسیار بدیهی به نظر می رسد که حقوق مالکیت فکری می بایست به عنوان عامل حمایتی ترغیب‌کننده و جبران‌کننده این سرمایه‌گذاری، ایفاگر نقش مهمی در این عرصه باشد. لذا در این پژوهش به نقش حقوق مالکیت فکری و دیگر زمینه‌های تاثیرگذار بر توسعه صنعت سوخت زیستی پرداخته شده است. برای انجام این مهم در فصل اول مفهوم و انواع فناوری‌های تولید سوخت زیستی و عوامل و مولفه‌های تاثیرگذار بر این صنعت مورد ارزیابی واقع می گردد و سپس در فصل دوم نقش انواع حمایت‌های مالکیت فکری، فرصت‌ها و چالش‌های نظام مالکیت فکری در رابطه با این صنعت مورد مداقه قرار می‌گیرد. نهایتا در فصل سوم سازوکار انتقال و توسعه فناوری سوخت زیستی در نظام حقوق مالکیت فکری و نظام نوآوری مورد بررسی قرار می‌گیرد. از بعد روش شناسی، روش اجرای این پروژه بصورت اسنادی و کتابخانه ای بوده و نهایتاً از روش تحلیلی و تطبیقی جهت استخراج راهکارهای حقوقی مورد نیاز استفاده خواهد شد .بر اساس مطالعات انجام یافته، قابلیت حصول دو نتیجه ذیل مورد بررسی قرار می گیرد :اول، اغلب مطالعات نشان می‌دهد که حقوق مالکیت فکری مانعی برای انتقال این فناوری‌ها نیست و به طور کلی می‌تواند به تسهیل انتقال این فناوری‌ها نیز کمک نماید .دوم، در کنار سازوکارهای حمایتی حقوق مالکیت فکری الزاماً عوامل و مولفه‌های مرتبط دیگری همچون سیاست‌های اقتصادی و ایجاد بازار رقابتی، قوانین تسهیل‌کننده‌ی سرمایه‌گذاری خارجی و داخلی، قوانین گمرکی، معافیت‌های مالیاتی و دیگر مشوق‌های مالی دولتی، معاهدات و توافقنامه‌های منطقه‌ای و بین‌المللی، استانداردهای زیست- محیطی، عوامل محیطی مانند میزان دسترسی به مواد اولیه

و موقعیت جغرافیایی، نیروی انسانی متخصص و عوامل فرهنگی و اجتماعی نیز نقش بسزایی داشته و با ملحوظ نمودن آن‌ها می‌توان نسبت به برنامه‌ریزی جامعی جهت توسعه صنعت سوخت‌زیستی اقدام نمود. در خاتمه این پروژه برونداد مربوط به سیاست های ملی راهبردی و مالکیت فکری توسعه و تجاری سازی صنعت سوخت زیستی تدوین و ارایه شده است.

واژگان کلیدی : مالکیت فکری، انتقال فناوری، سوخت‌زیستی، زیست توده، نظام نوآوری

فهرست مطالب

مقدمه ۱

فصل نخست: فناوری سوخت زیستی و خط مشی‌ها و سیاست‌های مؤثر بر توسعه آن ۸

مبحث نخست: سوخت زیستی، ضرورت و فناوری‌های تولید آن ۹

گفتار نخست: تعریف سوخت زیستی ۱۰

گفتار دوم: منابع زیست توده ۱۲

بند نخست: جنگلها و ضایعات جنگلی ۱۲

بند دوم: محصولات و ضایعات کشاورزی ۱۲

بند سوم: ضایعات فاضلابهای صنعتی ۱۳

گفتار سوم: ضرورت استفاده از سوخت زیستی ۱۵

گفتار چهارم: فناوری‌های تولید سوخت زیستی ۲۱

بند نخست: نسل اول سوخت زیستی ۲۱

بند دوم: نسل دوم سوخت زیستی ۲٤

بند سوم: نسل سوم سوخت زیستی ۲۹

بند چهارم: نسل چهارم سوخت زیستی ۳۲

گفتار پنجم: بررسی تحلیلی-آماری روند توسعه صنعت سوخت زیستی در ایران و کشورهای منتخب ۳۵

بند نخست: وضعیت توسعه صنعت سوخت زیستی در ایران ۳۸

بند دوم: وضعیت توسعه صنعت سوخت زیستی در کشورهای منتخب ٤۹

مبحث دوم: خط مشی‌ها و زیرساخت‌های مؤثر بر توسعه سوخت زیستی ۷۵

گفتار نخست: سیاست‌ها و قوانین اقتصادی و زیست محیطی ۷٦

بند نخست: قوانین و سیاست‌های اقتصادی ۷۷

الف) یارانه‌های دولتی و هزینه‌های تولید ۹٤

ب) سیاست‌ها و قوانین گمرکی و مالیاتی ۹۹

ج) بخش خصوصی و بازار رقابت آزاد ۱۰۰

د) امنیت غذایی ۱۰۳

هـ) سیاست امنیت انرژی ۱۰۷

بند دوم: سیاست‌ها و قوانین زیست - محیطی ۱۰۸

الف) کاهش انتشار مستقیم و غیرمستقیم گازهای گلخانه‌ای در فرآیند تولید ۱۰۹

ب) استانداردهای زیست - محیطی در تولید سوخت زیستی ۱۱٤

ج) مدیریت پسماندهای شهری و زراعی ۱۳۳

د) سیاست‌های مرتبط با مهندسی ژنتیک ۱۳۳

هـ) معاهدات بین‌المللی ۱۳۵

گفتار دوم: زیرساخت‌های فنی و منابع انسانی ۱۵۲
بند نخست: دسترسی به مواد اولیه ۱۵۶
بند دوم: آگاهی بخشی و تربیت نیروی انسانی متخصص ۱۵۷
بند سوم: تحقیق و توسعه ۱۶۰
جمع بندی فصل نخست ۱۶۱
فصل دوم: جایگاه و نقش نظام مالکیت فکری در توسعه فناوری سوخت زیستی ۱۶۶
مبحث نخست: مالکیت فکری و فناوری‌های سوخت زیستی: مزایا و چالش‌ها ۱۶۷
گفتار اول: مزایای حمایت‌های مالکیت فکری در صنعت سوخت زیستی ۱۷۰
بند نخست: ایجاد انگیزه برای تحقیق و توسعه ۱۷۴
بند دوم: افزایش سرمایه‌گذاری ۱۷۶
گفتار دوم: چالش‌های ناشی از حمایت‌های مالکیت فکری در صنعت سوخت زیستی ۱۷۹
بند نخست: رفتارهای ضدرقابتی و ایجاد کارتل ۱۸۵
بند دوم: محدودیت در دسترسی به فناوری‌های سوخت زیستی ۱۸۶
مبحث دوم: فناوری سوخت زیستی و نظام‌های حمایتی مالکیت فکری ۱۹۸
گفتار نخست: نظام ثبت اختراع ۱۹۹
بند نخست: موارد قابل حمایت صنعت سوخت زیستی در قالب نظام ثبت اختراع ۲۰۹
الف) مواد اولیه ۲۱۰
ب) فرآیند ۲۱۲
ج) محصول نهایی ۲۱۷
بند دوم: نقش ادعاها در تبیین دامنه حمایت اعطایی به اختراعات سوخت زیستی ۲۱۷
گفتار دوم: نظام خاص حمایتی ۲۱۹
بند نخست: ابداعات قابل حمایت صنعت سوخت زیستی تحت نظام ارقام گیاهی ۲۲۰
بند دوم: نظام ثبت اختراع و ارقام گیاهی: تقابل و همکاری درحمایت از ابداعات صنعت سوخت زیستی ۲۲۶
گفتار سوم: نظام اسرار تجاری ۲۲۹
بند نخست: کاربرد نظام اسرار تجاری در صنعت سوخت زیستی و مزایای آن ۲۲۹
بند دوم: وجوه افتراق نظام‌های اسرار تجاری و ثبت اختراع درشیوه حمایت از فناوری‌های سوخت زیستی ۲۳۰
فصل سوم: سازوکار انتقال و توسعه فناوری سوخت زیستی در نظام حقوق مالکیت فکری و نظام نوآوری ۲۳۲
مبحث نخست: سازوکارهای تسهیل انتقال و دسترسی به فناوری سوخت زیستی ۲۳۳
گفتار نخست: افشای اطلاعات در اظهارنامه ثبت اختراع ۲۳۵
گفتار دوم: موافقت نامه لیسانس ۲۳۶
گفتار سوم: سرمایه‌گذاری مشترک ۲۴۸
گفتار چهارم: سیستم‌های تشویقی مکمل ۲۵۲
گفتار پنجم: ائتلاف اختراعات سوخت زیستی ۲۵۲
گفتار ششم: فناوری‌های موجود در قلمرو عمومی ۲۵۹

گفتار هفتم: معافیت‌های قانونی جهت استفاده از ابداعات مورد حمایت ۲۶۲
مبحث دوم: بررسی رویکرد نظام ملی نوآوری در زمینه صنعت سوخت زیستی ۲۶۷
گفتار نخست: مفهوم و نقش نظام ملی نوآوری در توسعه صنعت سوخت زیستی ۲۶۷
گفتار دوم: عوامل تاثیر گذار نظام ملی نوآوری در توسعه صنعت سوخت زیستی ۲۹۵
بند نخست: نقش دولت ۲۹۶
بند دوم: نقش بخش خصوصی ۳۰۳
بندسوم: نقش سرمایه‌گذاری خارجی ۳۰۴
نتیجه گیری ۳۰۶
منابع ۳۱۴

برون داد: سیاست های ملی راهبردی و مالکیت فکری در عرصه توسعه و تجاری سازی سوخت های زیستی...

درحال تکمیل

مقدمه

۱- بیان مسئله

با توجه به مسائل بحران انرژی، کمبود منابع انرژی و رو به پایان بودن سوخت‌های فسیلی، بسیاری از کشورها به فکر استفاده از سوخت‌های جایگزین و دستیابی به فناوری تولید سوخت‌های پاک افتاده‌اند. هر چند هزینه‌ی تمام شده‌ی تولید این سوخت‌ها در حال حاضر بسیار بالاست، اما با بالا رفتن قیمت سوخت‌های فسیلی در چند دهه‌ی گذشته تولید سوخت‌های زیستی توجیه اقتصادی بیشتری پیدا نموده است و به دلیل محدود بودن منابع سوخت‌های فسیلی مسلماً قیمت این سوخت‌ها طی سال‌های آتی بالاتر نیز می‌رود و تولید سوخت‌های جایگزین اهمیت بیشتری می‌یابد.

به علاوه به لحاظ مسائل زیست - محیطی توجه به فناوری‌های تولید سوخت‌های پاک ضرورت دارد. خوشبختانه در کشور ما دستاوردهای علمی قابل توجهی در زمینه اتانول‌زیستی و دیزل‌زیستی وجود دارد، که توسعه و تجاری شدن این قبیل دستاوردها در گرو وجود یک حمایت حقوقی ترغیب‌کننده برای محققین این عرصه متناسب با ویژگی‌های زیست محیطی، کشاورزی و اقتصادی کشور می‌باشد.

تجربیات حقوقی حاصله از کشورهای توسعه‌یافته در زمینه حمایت از فناوری‌های ساخت سوخت‌زیستی متفاوت می‌باشد. بطور مثال در کشور آمریکا سوخت‌های زیستی توسط رژیم‌های حقوقی ثبت اختراعات صنعتی (کاربردی)[1] و گیاهی[2] مورد حمایت قرار می‌گیرند. اهمیت ورود سریع این قبیل فناوری‌ها به بازار تا حدی است که کشورهای دارای این فناوری از قبیل آمریکا، کانادا، برزیل، ژاپن و ... از یکسو سیاست‌های خاصی را اتخاذ نموده، تا

[1] Utility Patent
[2] Plant Patent

بررسی فرآیند ثبت این قبیل فناوری‌ها در قالب نظام حقوقی ملی ثبت اختراع بدون پرداخت هزینه‌های اضافی، مشمول سرعت عمل بیشتری گردد و از سوی دیگر منافع تجاری حاصله از آن نیز در قالب ابتکار عمل‌هایی همچون به اشتراک‌گذاری اختراع[3] و ائتلاف حق ثبت اختراع[4] و ... به خوبی قابل تامین باشد.

در کشورهای درحال‌توسعه، نگرانی عمومی پیرامون اثر احتمالی نظام‌مالکیت‌فکری بر کاهش دسترسی به فناوری‌های تولید سوخت‌زیستی و یا تضعیف احتمالی امنیت غذایی از جمله پیش فرض‌های مطروحه و موثر در کم اهمیت انگاشتن نقش حقوق مالکیت فکری در این عرصه از سوی برخی از این کشورها می‌باشد. لذا اینکه آیا دسترسی کشورهای‌درحال‌توسعه به فناوری‌های سوخت‌زیستی تحت حمایت حقوق مالکیت فکری، می‌بایست در قالب تدابیر متخذه مشابه در عرصه دارویی (اعلامیه دوهه ۲۰۰۱) تضمین گردد نیز سوالی است که در محافل حقوقی بین‌المللی طرح و در حال بررسی می‌باشد.

از این رو، ضرورت دارد جهت دستیابی به این فناوری، پیشرفت، توسعه و همچنین بومی‌سازی آن ضمن بررسی تجربیات کشورهای موفق در چگونگی اعمال حمایت‌های حقوقی لازم و متناسب از مخترعین، مکتشفین و صنعتگران این عرصه، آثار و ابعاد لاینفک مترتب بر این موضوع با ملحوظ نمودن شرایط بومی کشور و رویکرد مدیریت پایدار منابع طبیعی، امنیت غذایی، حفاظت از محیط زیست و تنوع زیستی که مشخصه‌های اصلی فناوری‌های سبز و بطور اخص فناوری‌های تولید سوخت‌های زیستی می‌باشند نیز مورد نقد و بررسی قرار گیرد. بر همین اساس لازم است نظام حقوقی مالکیت فکری متناسب برای نیل به این اهداف طراحی شده و به موازات آن سیاست‌های کلان

[3] Eco-Patent Commons
[4] Patent Pool

حمایتی مقتضی اتخاذ گردد تا مخترعین با علاقه و اشتیاق بیشتری به فعالیت در این زمینه بپردازند و سرمایه‌گذاران نیز انگیزه‌های لازم برای تجاری‌سازی این فناوری را داشته باشند.

در این تحقیق سعی بر آن است که با بررسی نقش و تاثیر سیاست‌ها و مقررات مالکیت فکری در توسعه فناوری‌های تولید سوخت‌زیستی و مطالعه‌ی تطبیقی با تجربیات برخی کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته موفق، یک نظام حمایتی مناسب در سطح ملی پیشنهاد شود و در سطحی خردتر بهترین رژیم حمایتی که مخترعین و سرمایه‌گذاران در هر مرحله از تحقیق، توسعه و تولید می‌توانند از آن استفاده کنند را مشخص نماید.

۲- سابقه‌ی تحقیق

همزمان با شکل‌گیری و توسعه فناوری‌های سبز و بطور اخص فناوری تولید سوخت‌های‌زیستی در اواسط قرن نوزده، مباحث حقوقی ذیربط نیز تا حدودی در سطح بین‌الملل مطرح گردید. اما در دهه ۱۹۷۰ با شدت گرفتن بحران انرژی و تحریم‌های نفتی بر اهمیت این موضوع افزوده شد و در چند دهه اخیر نیز شاهد تحقیقات بیشتری در این زمینه در سطح بین‌الملل می‌باشیم.

در کشور ما هر چند در زمینه‌ی سوخت‌های زیستی مقالات و گزارش‌های علمی محدودی به زبان فارسی وجود دارد اما متاسفانه از نقطه‌نظر حقوق مالکیت فکری به عنوان یک حلقه لاینفک و ضروری از زنجیره تجاری‌سازی این فناوری هیچ بحثی به میان نیامده است. در جستجوی انجام گرفته تنها یک ترجمه حقوقی در این زمینه یافت گردید (بریان کوکار، دور نمای حقوقی بهره‌گیری از سوخت‌های زیستی، ماهنامه سیاحت غرب، شماره ۵۳، آذر ماه ۱۳۸۶) که در آن نیز منحصراً به مسائل حقوق محیط زیست پرداخته شده است.

البته منابع لاتین متعددی در این زمینه در دسترس است که اکثر تحقیقات صورت گرفته در این زمینه به بررسی مسائل و اثرات زیست محیطی ناشی از تولید و استفاده از این سوخت ها و همچنین تجاری سازی این سوخت‌ها پرداخته‌اند.

۳- هدف /اهداف پروژه:

اهداف پروژه عباتند از:

- ارائه راهکار ها و سیاست های مناسب در سطح ملی جهت توسعه فناوری های تولید سوخت های زیستی.
- ارائه سیاست های مناسب که منافع اجتماع، مخترعان و صنعتگران تامین گردد و انگیزه لازم جهت توسعه فعالیت های نوآورانه در صنعت سوخت های زیستی ایجاد گردد.
- بررسی نقش، نوع و چگونگی اعمال حمایت های حقوقی محققان، مخترعان، صنعتگران و کارآفرینان این عرصه از فناوری تا به بهترین نحوه ممکن بتوانند از دستاوردهای علمی و پژوهشی خود حمایت نمایند.
- بررسی اثرات متقابل قوانین مالکیت فکری و دیگر قوانین و سیاست ها در جهت تجاری سازی فناوری های تولید سوخت زیستی و ارائه راه کارهای ممکن.
- شناخت موانع تجاری سازی فناوری تولید سوخت های زیستی و ارائه راهکارهایی جهت رفع موانع.

٤- ضرورت انجام تحقیق

با رشد روزافزون فناوری‌های تولید سوخت‌زیستی لازم است که به لحاظ حقوقی نیز حمایت‌های لازم از مخترعان، صنعتگران و کارآفرینان به عمل آید تا انگیزه کافی جهت رشد و ارتقای این صنعت در کشور ما فراهم

گردد. منابع سوخت‌های زیستی متفاوت هستند، از ذرت و جلبک‌ها گرفته تا شلتوک برنج. از آنجا که این قبیل تحقیقات و بطور نمونه تحقیقات بر روی جلبک و دیزل‌زیستی که حتی در مراحل اولیه در سطح جهان نیز می‌باشد نیازمند سرمایه‌گذاری عظیمی است، از این رو بسیار بدیهی به نظر می‌رسد که حقوق مالکیت فکری می‌بایست به عنوان عامل حمایتی ترغیب‌کننده و جبران‌کننده این سرمایه‌گذاری ایفاگر نقش مهمی در این عرصه باشد. کمترین دستاورد این تحقیقات صرف‌نظر از شرایط بومی توجیه‌گر و یا عدم توجیه تولید سوخت‌های‌زیستی به عنوان محصول در کشور، می‌تواند نیل به دانش فنی ذیربط باشد که توسعه و تجاری‌سازی آن نیز در گرو پیش بینی بسترهای حمایتی حقوقی مقتضی می‌باشد.

به همین جهت لازم است سیاست‌هایی اتخاذ گردد تا از یکسو حقوق مالکیت فکری به خوبی از عهده این حمایت برآید و از سوی دیگر منافع عمومی نیز در قالب بهره‌برداری از یک محیط زیست سالم و تجارت و دسترسی به این قبیل فناوری‌های سبز تأمین گردد. بند ۶ سیاست‌های اجرایی اقدامات ملی مربوط به مالکیت صنعتی از نقشه جامع علمی کشور مصوب جلسه ۳۷ شورای عالی انقلاب فرهنگی مورخ ۹۲/۰۵/۰۱ موید ضرورت تنظیم مقررات مالکیت صنعتی بر مبنای تحلیل فضای فناوری، صنعتی و اقتصادی کشور می‌باشد.

در همین خصوص نیز شایان ذکر است برخی کشورهای پیشرفته دارای فناوری تولید سوخت‌های زیستی، زیست‌توده[5] مورد نیاز خود را از کشورهای درحال‌توسعه تأمین می‌نمایند که این امر موجبات غارت منابع ژنتیک کشورهای درحال‌توسعه و نیز تخریب محیط زیست این کشورها را فراهم می‌آورد. لذا با توجه به پتانسیل گسترده زیست‌توده‌های کشور، ضرورت دارد با استعانت از راهکارهای حقوق مالکیت فکری و سیاست‌گذاری‌های جامع و مناسب در این زمینه از بروز این قبیل مشکلات نیز جلوگیری به عمل آید.

[5] Biomass

۵- سؤالات تحقیق

- وضعیت فعلی صنعت سوخت های زیستی در کشور ایران در مقایسه با کشورهای دیگر چگونه است؟
- چه سیاست‌ها و مقرراتی در عرصه مالکیت فکری جهت پیشرفت، بومی سازی و تجاری سازی فناوری‌های تولید سوخت‌های زیستی در کشور موثر می‌باشند؟
- کشورهای موفق در زمینه سیاست گذاری و تدوین قوانین و مقررات مورد نیاز فناوری های تولید سوخت های زیستی دارای چه تجربیاتی می‌باشند؟
- حمایت حقوقی از سوخت‌های زیستی از طریق اسرار تجاری بهتر است یا ثبت اختراع یا رژیم خاص حمایت از ارقام گیاهی؟ در چه شرایطی هر یک از این رژیم های حمایتی کارایی بهتری خواهند داشت؟
- چگونه قوانین مالکیت فکری از منابع ژنتیک به عنوان منابع اولیه ی سوخت های زیستی حمایت می نمایند؟

۶- روش تحقیق

از بعد روش شناسی، این پژوهش بصورت بررسی و مطالعه اسنادی و کتابخانه ای است و نهایتاً از روش تحلیلی و تطبیقی جهت استخراج راهکارهای حقوقی مورد نیاز استفاده خواهد شد.

۷- سازماندهی تحقیق

از آنجا که موضوع این تحقیق بررسی نقش و تاثیر سیاست‌ها و حقوق مالکیت فکری در توسعه صنعت تولید سوخت‌زیستی است، برای بررسی و پرداختن به مباحث حقوقی و سیاست‌های مالکیت فکری لازم است در ابتدا به

آشنایی با فناوری‌های تولید سوخت‌زیستی پرداخت تا پس از آگاهی از تاریخچه این صنعت و روند تحولات پیش آمده و درک کامل از موقعیت و امکانات موجود بتوان تحلیل بهتری از کارکردهای حقوق مالکیت فکری داشت.

لذا تحقیق حاضر مشتمل بر سه فصل خواهد بود که در فصل اول به آشنایی با فناوری‌های تولید سوخت‌زیستی و برخی چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی این صنعت پرداخته خواهد شد. جایگاه و نقش قوانین و سیاست‌های مالکیت فکری بر توسعه صنعت سوخت زیستی موضوع فصل دوم این نوشتار می‌باشد و نهایتا، در فصل سوم سازوکار انتقال و توسعه فناوری سوخت زیستی در نظام حقوق مالکیت فکری و نظام نوآوری مورد بررسی قرار می‌گیرد.

فصل نخست:

فناوری سوخت زیستی و خط مشی‌ها و سیاست‌های مؤثر بر توسعه آن

مبحث نخست: سوخت زیستی، ضرورت و فناوری‌های تولید آن

انرژی منشاء اصلی و اساس زندگی نوع بشر محسوب گردیده و توجه به آن ریشه‌ای به قدمت تاریخ انسان دارد. دوره‌های گوناگون تمدن بشری بر مبنای چگونگی بهره‌گیری از انواع منابع انرژی شکل گرفته است. تحقیق و ابداع روش‌های بهره گیری از انرژی‌های مختلف از اساسی‌ترین و مهم‌ترین گام‌های زندگی انسان در اعصار و دوره‌های مختلف محسوب می‌گردد. مطالعه‌ی تاریخ زندگی انسان نشان می‌دهد که در دوره‌های ابتدایی حیات، قدرت عضلات تنها نیروی مورد استفاده‌ی انسان برای پیشبرد امورات روزمره‌ی زندگی بوده است و با گذشت زمان او آموخت تا با رام کردن برخی از حیوانات از نیروی بدنی آنها نیز به منظورهای مختلف بهره برداری نماید. سپس کشف آتش به انسان آموخت تا با سوزاندن چوب درختان، انرژی و حرارت مورد نیاز خود را تامین نماید و البته در برخی از مناطق کشورهای در حال توسعه با گذشت هزاران سال از آن تاریخ هنوز احتراق چوب تنها منبع تامین انرژی است.

در دوره‌های بعدی همراه با پیشرفت‌هایی که در زمینه‌ی صنعت به وقوع پیوست به ویژه عصر فلز، انسان به منابع غنی‌تری از سوخت‌ها روی آورد و از این زمان بهره برداری از منابع سوخت فسیلی مثل نفت، ذغال سنگ و گاز آغاز گردید. از این دوره پیشرفت‌های قابل توجهی در عرصه ی صنعت و تکنولوژی مشاهده می‌شود، اما روی دیگر این سکه آن است که همگام با پیشرفت در عرصه های صنعت و تکنولوژی، وابستگی جوامع مختلف به منابع عمده‌ی انرژی مانند نفت و گاز نیز بیشتر شده است که میزان این وابستگی به میزان صنعتی بودن آن جامعه بستگی دارد. بنابراین، اگر چه امروزه منابع سنتی انرژی مانند هیزم و نیز سوخت‌های فسیلی و منابع نوین مانند برق و انرژی هسته‌ای در جوامع از نقشی حیاتی برخوردار است، اما وابستگی زیاد جوامع به ویژه جوامع صنعتی به این

گونه منابع موجب بهره برداری بیش از حد و درنتیجه اتمام زود هنگام آنها خواهد گردید. (کوشن و همکاران، ۱۳۹۰)

گفتار نخست: تعریف سوخت زیستی

تا کنون تعاریف مختلفی از زیست توده ارائه شده است. از دیدگاه علمی می‌توان گفت زیست توده دسته ای از محصولات است که از فرآیند فتوسنتز حاصل شده و شامل کلیه‌ی موادی است که در گذشته جاندار بوده و یا از موجودات زنده به عمل آمده است. بیانیه‌ی اتحادیه‌ی اروپا، زیست توده یا بیوماس را کلیه‌ی اجزاء با قابلیت تجزیه‌ی زیستی حاصل از محصولات و پسماندهای بخش کشاورزی، پرورش دام و جنگل و نیز بخشی از فاضلاب های شهری و صنعتی معرفی می‌نماید. با توجه به این تعاریف برخی از مهم‌ترین منابع زیست توده عبارتند از: زایدات و ضایعات بخش کشاورزی، کشت محصولات ویژه برای تولید انرژی زیستی مانند جاتروفا، نیشکر و عناب، فضولات دامی، چوب و ضایعات بخش فرآوری محصولات جنگلی، پسماند بخش صنایع غذایی مثل صنایع نیشکر، زباله‌های جامد و مایع شهری و برخی از زباله‌های صنعتی.

سازمان خوار و بار جهانی (فائو)، تمام انرژی‌های حاصل از سوخت‌های زیستی را انرژی زیستی معرفی می کند. سوخت های زیستی سوخت هایی هستند که از زیست توده به دست می آیند (که در اصل ماده ای بیولوژیک است). زیست‌توده می‌تواند از منابع بسیار متنوعی مشتق شود و به روش‌های مختلفی به عمل آورده شود. بعضی از دانه‌ها مثل ذرت و نیشکر به طور سنتی مورد استفاده برای منابع زیست‌توده بوده‌اند. از پسمانده‌های تولیدی صنایع دیگر نیز می‌توان به عنوان زیست‌توده استفاده نمود. زیست‌توده را می‌توان هم با سوزاندن مستقیماً تبدیل به انرژی گرمایی نمود و هم برای مصارف صنعتی یا تولید بخار برای تولید الکتریسیته استفاده نمود. همچنین می‌توان آن را

تبدیل به سوخت برای مصارف حمل‌ونقل نمود. تعریفی که فائو از سوخت های زیستی ارائه می‌دهد، آنها را از نظر نوع (جامد، مایع و گاز) و خاستگاه آن (جنگل، کشاورزی و پسماندهای شهری) تقسیم بندی می‌نماید. در این تعریف اشاره شده است که سوخت های زیستی حاصل از بخش جنگل و کشاورزی (سوخت های چوبی و سوخت های کشاورزی) را می‌توان از منابع گسترده‌ای به دست آورد، از جمله جنگل‌ها، مزارع، کشت محصولات ویژه برای این نوع انرژی، ضایعات به جامانده پس از عملیات برداشت محصول و یا فرآوری محصولات چوبی و غذایی. (کوشن و همکاران، ۱۳۹۰)

سوخت‌های حاصل از زیست توده را می‌توان در یک تقسیم بندی کلی به سوخت‌های مایع و گازی شکل طبقه بندی کرد. سوخت‌های مایع عبارتند از بیواتانول، بیومتانول و بیودیزل. بیواتانول و بیومتانول از طریق تخمیر موادی همچون چغندر قند، سیب زمینی و یا غلات بدست می‌آیند (مشهدی، ۱۳۸۵).

تقریباً هر موجود زنده ای در طبیعت می‌تواند به سوخت تبدیل شود تا از آن انرژی به دست آید. این سوخت به صورت مستقیم از گیاهان و یا به صورت غیر مستقیم از انواع زباله‌های صنعتی، کشاورزی و خانگی تولید می‌شود. به عنوان نمونه، تولید گاز متان که در اثر دفن زباله حاصل می‌شود، به دلیل داشتن اثر گلخانه ای تا ۲۵ برابر گاز دی اکسید کربن در ایجاد گرمایش زمین نقش دارد. از این رو پیشرفت‌های جدید متوجه تولید هیدروژن زیستی از زایدات مواد غذایی و تبدیل آن به انرژی است و طبق بررسی‌های به عمل آمده هیدروژن انرژی‌زاترین سوخت موجود به شمار می‌آید و در مقایسه با نفت از حیث نسبت وزنی تا سه برابر بیشتر می‌تواند مولد انرژی سودمند باشد. البته استفاده ی سنتی از انرژی زیستی که از تجزیه‌ی مواد آلی و به طور کلی بیوماس حاصل می‌شود، سابقه‌ی دیرینه دارد و از هزاران سال قبل از هیزم برای گرم شدن و پختن غذا استفاده می‌شد که هنوز هم در برخی کشورهای در حال

توسعه ادامه دارد. لیکن دستیابی به فن آوری‌های جدید برای کاربرد نوین انرژی زیستی و توسعه‌ی آن در سطوح کشوری و منطقه‌ای، موضوع جدیدی می‌باشد که حائز اهمیت فراوان است.

گفتار دوم: منابع زیست توده

بند نخست: جنگلها و ضایعات جنگلی

چوب، خرده‌های چوب و خاک اره، از منابع جنگلی زیست توده به شمار می‌روند. این منبع انرژی از قرنها پیش برای مصارف خانگی و صنعتی مورد استفاده قرار می‌گرفته است. حدود صد و پنجاه سال پیش، ۷۵ درصد از انرژی مورد نیاز بشر از زیست توده (عمدتا از جنگلها و ضایعات جنگلی) تأمین می‌شد. در حال حاضر، سالانه در جهان بیش از ۲/۱ گیگاتن چوب به مصرف تولید انرژی می‌رسد. بسیاری از صنایع کشورهای در حال توسعه، مانند صنایع پخت نان، فرآوری محصولاتی مانند شکر، چای، قهوه، نارگیل، کاکائو و کارخانه‌های آجرپزی و آهک پزی، از این ضایعات به عنوان سوخت استفاده می‌کنند.

بند دوم: محصولات و ضایعات کشاورزی

این دسته از منابع زیست توده، شامل گیاهان مختلفی مانند ذرت، برنج، سیب زمینی ترشی (سورگم)، نیشکر، انواع میوه، گیاهان روغنی و ضایعات آنها مانند سبوس برنج، کاه و غره است. بطور نسبی، ۲۵ درصد وزن هر محصول کشاورزی تفاله است، ۲۵ درصد وزن برنج، متعلق به سبوس آن است. حدود ۴۵ درصد از بادام زمینی نیز پوسته است. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که به لحاظ نظری می‌توان نیازهای سوخت خانگی مناطق روستایی را از طریق ضایعات تأمین کرد.

الکل و بیو دیزل، دو فرآورده انرژی زای مهمی هستند که از محصولات و ضایعات کشاورزی بدست می‌آیند. مخلوط ۲۲ درصدی اتانول با بنزین (موسوم به گازوئیل)، بدون تغییر ساختمان موتورهای احتراق داخلی، در بیش از ده میلیون خودرو، مورد استفاده قرار گرفته است. طرح "پروالکل" در برزیل، موفق‌ترین برنامه تولید "زیست انرژی" جهان است. طی این برنامه، سالانه ۱۲ گیگالیتر اتانول (عمدتا از ضایعات نیشکر) تولید می‌شود که ۶۲ درصد مصرف سوخت خودروهای این کشور را تأمین می کند. از جمله محصولات کشاورزی مهم که برای تولید الکل بسیار مناسب است، می‌توان به سورگم (سیب زمینی ترشی) اشاره کرد. (وفایی و همکاران، بی تا)

بند سوم: ضایعات فاضلابهای صنعتی

در پساب برخی از کارخانه‌ها مانند صنایع نساجی، الکل سازی، چوب و کاغذ و پساب و ضایعات صنایع غذایی مانند پنیر سازی و تولید آب میوه، مقدار زیادی زیست توده وجود دارد که می‌توان از آنها برای تولید انرژی و غذای دام استفاده کرد. حدود ۲۰ درصد از وزن میوه را تفاله تشکیل می‌دهد (بسته به نوع میوه، این مقدار بین ۹ درصد تا ۲۵ درصد متغیر است). یکی دیگر از صنایع غذایی که فاضلاب آن آلودگی شدید در محیط زیست ایجاد می‌کند، صنایع پنیر سازی است. آب پنیر مایعی است که پس از حذف چربی و کازئین شیر، طی فرآیند پنیر سازی بدست می‌آید. از آب پنیر، هم به منظور غذای دام و هم برای تولید الکل می‌توان استفاده کرد. در صنایع غذای دام، با پرورش موجودات زنده ذره بینی که می‌توانند پروتئین زیادی را در خود جمع کنند و رشد بسیار خوبی بر روی آب پنیر دارند، زیست توده بسیار غنی و مغذی تهیه می‌کنند، که پس از خشک کردن و آسیاب کردن ماده حاصل، آن را به مصرف غذای دام می‌رسانند. در بسیاری از کشورهای جهان، از آب پنیر به منظور تولید الکل استفاده می‌شود.

ضایعات جامد شهری را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

زباله‌های معمولی: مانند زباله منازل، ادرات، فروشگاه‌ها و رستوران‌ها (پسماند مواد غذایی، کاغذ، کارتن)

زباله‌های حجیم خانگی (وسایل چوبی مانند کمد، میز و ...) زباله باغ‌ها و گلخانه‌ها (شاخه و برگ)

زباله‌های ویژه: مانند زباله‌های صنعتی، نخاله‌های ساختمانی، لاستیک‌های فرسوده، مواد تابش‌زای هسته‌ای (رادیواکتیو) و زباله‌های آلوده بیمارستانی.

بهترین روش برای حذف ضایعات جامد دسته اول و استفاده بهینه از آنها، تهیه کمپوست (تجزیه مواد آلی رطوبت و گرما، در شرایط هوازی) است. کود حاصل از این روش، بسیار غنی است و از آن می‌توان در گلخانه‌ها، باغ‌ها و مزارع استفاده کرد. زیست گاز حاصل نه تنها جایگزین سوخت‌های سنگواره‌ای مورد استفاده در آشپزخانه می‌شود، بلکه حتی برای تأمین روشنایی نیز می‌توان از آن استفاده کرد. کود حاصل از تخمیر بی هوازی را نیز می‌توان برای تغذیه خاک باغچه مکان مورد نظر بکار برد. فاضلاب‌های شهری و روستایی از عمده‌ترین آلاینده‌های محیط زیست هستند. این فاضلاب‌ها انرژی نهفته قابل ملاحظه‌ای دارند و بهترین روش آزاد سازی این انرژی، تخمیر بی هوازی فاضلاب و تولید گاز متان است که می‌توان از آن برای گرمایش یا به حرکت در آوردن موتور مولد و تولید الکتریسیته استفاده کرد. فضولات دامی نیز انرژی نهفته قابل ملاحظه‌ای دارند و می‌توانند در تولید زیست گاز مورد استفاده قرار گیرند. در زمینه تولید زیست گاز، برنامه‌های عظیمی در چین و هند به انجام رسیده است. در کشور چین، بیش از ۷ میلیون متر مکعب زیست گاز تولید می‌کنند. زیست گاز حاصل از این گوارنده‌ها، نیازهای انرژی ۵۰ میلیون روستایی را تأمین می‌کند. سازمان انرژی‌های نو وزارت نیرو، مهم‌ترین اهداف تولید زیست گاز را در کشورمان، به شرح زیر خلاصه کرده است:

۱- تولید انرژی

۲- پیشگیری از آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از فضولات شهری و روستایی

۳- تولید کود غنی و بهداشتی از هزاران تن لجن، فاضلاب و فضولات کشتارگاه‌ها (وفایی و همکاران، بی تا)

گفتار سوم: ضرورت استفاده از سوخت زیستی

استفاده از منابع نفتی علی رغم تاثیر قابل توجه در پیشرفت بخش صنعت، با معایبی نیز همراه می‌باشد، از جمله اینکه تشکیل این منابع میلیون ها سال طول کشیده و جز منابع غیر قابل تجدید محسوب می‌شود .استخراج و پالایش آنها پرهزینه بوده و استفاده از آنها موجب انتشار مواد آلاینده به ویژه گازهای گلخانه‌ای و در نتیجه آلودگی محیط زیست، بروز تغییرات اقلیمی و گرم شدن کره‌ی زمین می‌گردد. از طرفی دیگر وابستگی بخش های صنعتی در جوامع گوناگون به استفاده از سوخت‌های فسیلی موجب وابستگی‌های اقتصادی گردیده و بروز تنش‌های اقتصادی، سیاسی و یا نظامی در مناطق نفت خیز موجب برهم خوردن تعادل نظام‌های اقتصادی و اجتماعی در این گونه کشورها خواهد شد، مانند آنچه که در دوران جنگ خلیج فارس مشاهده گردید. جمعیت فعلی کره ی زمین بیش از هفت میلیارد می‌باشد و برای تامین انرژی مورد نیاز این جمعیت عظیم در هر ثانیه ۱۵۰۰ بشکه نفت خام استخراج می‌گردد. برآوردها نشان می‌دهد که با نرخ بهره‌برداری کنونی، منابع نفتی جهان تا ۴۲ سال دیگر به اتمام خواهد رسید. همچنین در سطح برداشت فعلی، منابع گاز جهان تا ۱۶۶ سال و منابع ذغال‌سنگ جهان تا ۴۱۶ سال دیگر تهی خواهد شد.

نکته ی قابل توجه این که با توجه به روند کنونی زندگی شهری و رشد بخش صنعت و تکنولوژی، در سال های آتی به مقادیر بیشتری از انرژی و درنتیجه مصرف سوخت فسیلی نیاز خواهد بود و با توجه به روند رو به کاهش منابع سوخت فسیلی و مشکلات ناشی از مصرف آن و نیز لزوم تنوع بخشیدن به منابع انرژی، تحقیق

پیرامون منابع جایگزین برای سوخت های فسیلی امری ضروری است. از این رو کارشناسان از دیر باز به دنبال یافتن منابع جایگزینی برای سوخت‌های فسیلی بوده‌اند که در عین تامین انرژی مورد نیاز بشر، قابل تجدید بوده و عوارض کمتری را برای محیط زیست به همراه داشته باشد. در همین راستا برخی از منابع انرژی پاک و قابل تجدید مانند انرژی بادی، انرژی خورشیدی، انرژی زمین گرمایی، انرژی امواج، انرژی جزر و مد و انرژی زیست توده یا بیوماس مورد توجه دانشمندان و کارشناسان مربوطه قرار گرفته و امروزه پیشرفت قابل توجهی در زمینه‌ی تحقیق و توسعه و نیز استفاده از سیستم‌های انرژی قابل تجدید مشاهده می‌گردد. بر اساس پیش بینی‌های به عمل آمده و با توجه به روند کنونی کشورهای اروپایی تا سال ۲۰۳۰ تقریباً ۱۵ درصد از انرژی مورد نیاز خود را از منابع قابل تجدید تامین خواهند نمود. در اثر این فعالیت‌ها امروزه انرژی تجدیدپذیر با هزینه‌های کمتری تولید شده و با سهولت بیشتری دراختیار جوامع قرار می‌گیرد. آمارها نشان می‌دهد که امروزه (جولای ۲۰۱۱) در دنیا در هر ثانیه تقریباً ۲۰۰۰۰ کیلووات انرژی مصرف می‌شود که تقریباً ۸۱ درصد آن از منابع غیر قابل تجدید و ۱۹ درصد باقی مانده از منابع قابل تجدید تامین می‌گردد و این امر نشان دهنده‌ی آن است که به تلاش‌های بیشتری در این زمینه نیاز است.

مصرف گسترده و فراوان انرژی حاصل از سوخت‌های فسیلی اگرچه رشد سریع اقتصادی جوامع پیشرفته‌ی صنعتی را به دنبال داشته است، لیکن به واسطه ی انتشار مواد آلاینده حاصل از احتراق و افزایش گاز دی اکسید کربن در جو، جهان را با تغییرات فزاینده‌ای رو به رو کرده است که افزایش دمای زمین، تغییرات آب و هوایی، بالا آمدن سطح آب دریاها و تشدید منازعات بین المللی از جمله پیامدهای آن به شمار می‌آید. به همین دلیل کشورهای اروپایی بنا بر توصیه ی اتحادیه ی اروپا تصمیم گرفتند تا سال ۲۰۳۰ میلادی، حدود ۱۵ درصد از مجموع انرژی مورد نیاز خود را از طریق انرژی های تجدیدپذیر تامین نمایند. به عبارت دیگر، میزان سوخت‌های فسیلی به عنوان منابع

انرژی تجدیدناپذیر و نگرانی از پایان یافتن زودهنگام آنها، افزایش قیمت جهانی این منابع و نیز تعدد مسایل زیست محیطی ناشی از مصرف آنها سبب شده است که رشد تولید و مصرف انرژی‌های جانشین در سرلوحه‌ی فعالیت‌های بسیاری از کشورها قرار گیرد در میان انرژی‌های قابل تجدید، انرژی زیستی یعنی انرژی حاصل از زیست توده یا بیوماس یکی از منابعی است که توجه بسیاری از کارشناسان و محققین را به خود جلب نموده است و تحقیقات جدید در زمینه ی سوخت‌های زیستی برای تولید و بهره گیری از آن‌ها شدت یابد.

همچنین به دلیل فراوانی مواد اولیه برای تولید سوخت‌های زیستی از قبیل ضایعات چوبی، تفاله محصولات کشاورزی و زباله‌های شهری و خانگی، بسیاری از کشورها تلاش می‌کنند تا در بخش انرژی، نیاز و تقاضای خود را به سوی استفاده از این گونه سوخت‌ها نظیر اتانول مایع، متانول، بیودیزل و سوخت‌های گازی مانند هیدروژن و متان سوق دهند. به عنوان مثال در برزیل، پروژه ی تولید الکل از تخمیر نیشکر به عنوان تولید داخلی از سال ۱۹۷۵ تا کنون با موفقیت ادامه دارد که به تنهایی یا مخلوط با بنزین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در دنیای کنونی زیست توده چهارمین منبع عمده برای تولید انرژی بوده و تقریباً ۱۳ درصد از انرژی مورد نیاز در سطح جهان از آن به دست می‌آید. در حال حاضر برخی از انواع سوخت‌های زیستی حاصل از زیست توده مانند گازوییل زیستی (بیودیزل)، اتانول زیستی (بیواتانول) و متانول زیستی (بیومتانول) در بسیاری از کشورهای دنیا مورد توجه قرار گرفته و تحقیقات زیادی در رابطه با گسترش و ترویج استفاده از آن صورت می‌گیرد، به عنوان مثال در برزیل بخش اعظمی از مصارف بنزین با سوخت‌های تجدیدپذیر مانند اتانول جایگزین شده است . استفاده از این منبع علاوه بر آن که با هزینه‌های اندکی در بخش تامین مواد اولیه همراه است، آلودگی‌های چندانی را به محیط زیست وارد نمی‌نماید.

البته در مسیر افزایش استفاده از این منابع نکاتی را نیز باید مورد توجه قرار داد. اول آنکه استفاده از برخی محصولات غذایی برای تولید سوخت‌های زیستی موجب کاهش عرضه‌ی آن در بازار مواد غذایی و در نتیجه افزایش قیمت و ایجاد فشار بر اقشار محروم جامعه خواهد شد و دیگر اینکه تبدیل عرصه‌های طبیعی مانند جنگل و مرتع به منظور افزایش سطح زیر کشت این محصولات، خسارت‌های زیست محیطی مانند کاهش تنوع زیستی و افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای را به دنبال خواهد داشت.

هم راستا با این حرکت جهانی، در ایران نیز جایگزینی سوخت فسیلی با سوخت‌های پاک و قابل تجدید مانند زیست توده مورد توجه قرار گرفته است. کشور ایران از جمله کشورهایی است که میزان سرانه‌ی مصرف انرژی در آن بسیار بالا بوده و توجه به مسئله‌ی بحران انرژی از حساسیت ویژه‌ای برخوردار است. در ایران بخش عمده‌ای از نیروی لازم برای حرکت چرخ‌های عظیم صنعتی از مصرف نفت و سایر سوخت‌های فسیلی ناشی می شود که این امر هزینه‌های مالی و زیست محیطی زیادی را به همراه دارد. در همین راستا مشکلات ناشی از مصرف بالای سوخت‌های فسیلی در کشور ما نیز مورد توجه قرار گرفته و مسئولین و کارشناسان مربوطه می‌کوشند تا با یافتن منابع جایگزین قابل تجدید و پاک از آسیب‌های ناشی از مصرف آن بکاهند. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که در ایران پتانسیل‌های زیادی در بخش کشاورزی در جهت تامین مواد اولیه‌ی تولید انرژی زیستی وجود دارد. به عنوان مثال در کشور ما به دلیل استفاده از شیوه‌های مدیریتی نامناسب در بخش کشاورزی و به ویژه بخش پس از برداشت محصول، بخش عمده‌ای از زایدات و پسماند محصولات زراعی از بین رفته و بلااستفاده باقی می ماند و در بسیاری از موارد توسط کشاورزان در مزرعه سوزانده می‌شود که علاوه بر ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی، انرژی موجود در آنها نیز بدون استفاده‌ی صحیح از بین می‌رود. به علاوه مناطق وسیعی از کشور ما از شرایط اقلیمی مناسبی برای فعالیت‌های زراعی برخوردار نیست و حال آن که برخی از گونه‌های گیاهی معرفی

شده برای تولید انرژی زیستی مانند عناب و جاتروفا، از قابلیت بالایی برای سازگاری با اقلیم‌های خشک و نامناسب و کشت در مناطق کم آب و با خاک ضعیف برخوردار می‌باشند. ترویج کشت این محصولات در مناطق مذکور علاوه بر کمک به حفظ منابع آب و خاک، فرصت‌های شغلی زیادی را برای محرومین مناطق روستایی کشور ایجاد نموده و ضمن کمک به امرار معاش، در مجموع به رشد عمومی اقتصاد کشور کمک خواهد نمود.

در رابطه با آینده سوخت‌های زیستی برخی ابهامات وجود دارد از جمله رقابت از جانب سوخت‌های فسیلی جایگزین و نگرانی‌های مربوط به بده بستان‌های[۶] محیط زیستی می‌باشد. شاید مهم‌ترین ابهام مربوط به میزان کاهش دادن استفاده از زمین در تولید سوخت زیستی باشد. میزان سوخت زیستی که از یک آکر[۷] (جریب فرنگی) زمین بدست می‌آید صد گالن در هر آکر کلزا در اتحادیه اروپا، چهارصد گالن از هر آکر ذرت در ایالات متحده آمریکا و ششصد و شصت گالن از هر آکر نیشکر در برزیل می‌باشد.

اتانول سلولوزیک می‌تواند میزان محصول بدست آمده از هر آکر را به بیش از هزار گالن برساند و بطرز قابل ملاحظه‌ای استفاده از زمین را کاهش دهد. سلولز در دسترس‌ترین ماده بیولوژیکی در سطح جهان است که در مواد کم ارزشی همچون خرده‌ها و ضایعات چوب، بوته‌ها و علف‌های سریع الرشد و باقیمانده محصولات کشاورزی همچون علوفه ذرت وجود دارد. در ایالات متحده و برخی کشورهای دیگر همچون برزیل، کانادا، چین، ژاپن، اسپانیا سرمایه گذاری‌ها و یارانه‌های دولتی به حمایت از شرکت‌های علاقمند به تولید تجاری اتانول سلولوزیک می‌پردازند. البته باید دیگر هزینه‌های تولید اتانول سلولوزیک همچون تاثیر درو کردن علوفه، درخت‌ها و باقیمانده محصولات بر

---

[۶] Trade off، از مفاهیم دانش اقتصاد است. در انتخاب های اقتصادی زمانی که یک انتخاب مستلزم از دست دادن سود یا امتیازی باشد و فرد در ازای انتخاب خود، این از دست دادن را به حساب آورده و بپذیرد، یک بده‌بستان انجام شده‌است. بده‌بستان زمانی پیش می‌آید که در زمان انتخاب میان دو گزینه، داشتن مقدار بیشتری از یک گزینه به معنای داشتن مقدار کمتری از گزینه دیگر شود. به عبارت دیگر زمانی که هر انتخابی مستلزم از دست دادنی است، فرد مجبور به بده‌بستان می‌شود.

[7] Acre

فرسایش پذیری و حاصلخیزی منابع خاک دقیقا بررسی گردد. همچنین مسائل راجع به هزینه‌های بالادستی لجستیکی و محیط زیستی مربوط به درو کردن، حمل و نقل و ذخیره مقادیر زیاد و حجیم مواد خام مورد استفاده در این پروسه نیز باید در نظر گرفته شود.

قیمت بالای نفت توجه را فقط به سوخت‌های زیستی جلب نکرده است بلکه طیفی از دیگر سوخت‌های مایع نیز مورد توجه قرار گرفته است. سرمایه گذاری‌های بسیاری برای دسترسی به منابع نفتی که در مناطق دور دست یا آب‌های عمیق قراردارند و منابع غیر متداول همچون شن‌های نفتی و نفت خام سنگین در حال انجام است. اگرچه تخمین زده می‌شود که تولید نفت تا سال ۲۰۳۰ حدود ۳۰ درصد افزایش پیدا کند اما تولید سوخت‌های فسیلی غیر متداول با سرعت بیشتری در حال افزایش است. بسیاری از این سوخت‌های فسیلی هزینه تولید کمتری نسبت به سوخت‌های زیستی دارند. برای مثال هزینه تولید نفت از شن‌های نفتی در کانادا ۳۰ دلار برای هر بشکه می‌باشد و روزانه یک میلیون بشکه نفت به این ترتیب تولید می‌شود که تخمین زده می‌شود تا ۲۰۳۰ این میزان به سه و نیم میلیون بشکه برسد. دیگر گزینه سوخت جایگزین، تبدیل زغال سنگ به نفت است که برای کشورهایی که منابع فراوانی از زغال سنگ دارند همچون چین و ایالات متحده آمریکا گزینه مطلوبی است.

پیشرفت‌های فناوری و افزایش بهره‌وری به تدریج هزینه‌های اقتصادی و اثرات محیط زیستی تولید سوخت‌های زیستی را کاهش می‌دهد. آینده جهانی سوخت‌های زیستی بستگی به عوامل وابسته بهم متعددی دارد. از یک سو افزایش قیمت نفت بستر حمایت برای سوخت‌های جایگزین را فراهم کرده است. از سوی دیگر، افزایش قیمت مواد خام بطور منفی بر سود بخشی صنعت سوخت زیستی اثر گذاشته است. در چنین صنعتی که بشدت به قیمت مواد خام وابسته است، حمایت‌های دولتی موضوعی متداول در آمریکا، اتحادیه اروپا و برزیل است که تولید سوخت زیستی در آنها قابل ملاحظه می‌باشد.

احتمالا نقش سوخت‌های زیستی در تامین سوخت جهانی نسبتا کم باقی خواهد ماند و دلیل آن نیاز شدید به زمین می‌باشد. برای مثال، در ایالات متحده آمریکا جایگزین کردن بنزین مصرفی با اتانول نیازمند این است که بیش از تمامی زمین‌های کشاورزی زمین به کشت ذرت اختصاص داده شود. البته نقش فناوری در ارتقای نقش سوخت‌های زیستی بسیار بالاست. اگر بتوان انرژی مواد سلولوزی که بوفور یافت می‌شوند را بطور اقتصادی مورد استفاده قرار داد سوخت زیستی حاصل از هر آکر بیش از دو برابر می گردد که این امر نیاز به زمین را کاهش خواهد داد. (Coyle, 2007)

گفتار چهارم: فناوری‌های تولید سوخت زیستی

در حال حاضر توسعه‌ی سوخت‌های زیستی با رشد سریع دانش در زمینه‌ی فناوری- زیستی گیاهی و میکروبی هماهنگ به پیش می‌رود. در سه دهه‌ی اخیر حجم زیادی از اطلاعات رشته‌های ژنتیکی به وسیله‌ی مهارت‌های تکنیکی مورد نیاز جهت به‌کارگیری دقیق آرایش ژنتیکی ارگانیزم‌های میکروبی و محصولات گیاهی جمع آوری شده است. حال ما دارای توانایی‌های تکنیکی برای شناسایی خصلت‌های جدید مطلوب در میکروارگانیزم‌ها و محصولات گیاهی هستیم. با پیشرفت‌های به وجود آمده و با اعتماد به توانایی در ساخت سوخت‌های زیستی، این واقعیت رشد پیدا کرده است که در طی یک دوره‌ی زمانی نسبتاً کوتاه سوخت‌های زیستی از نسل اول به نسل چهارم ارتقاء یافته‌اند.(Mannan, 2009)

بند نخست: نسل اول سوخت‌زیستی

اولین نسل سوخت‌های زیستی به سوخت‌های ساخته شده از شکر و نشاسته و یا روغن گیاهان به کار گرفته شده در فناوری‌های معمولی برمی‌گردد. الکل گرفته شده از غلات یا ذرت در آمریکا نیز در نسل اول قرار می‌گیرد و برای جایگزینی درصد اندکی از سوخت‌های فسیلی به‌کار می‌رود.(Ward and Young, 2008)

غیر از ذرت گیاهانی که نشاسته آن‌ها در هسته است برای تبدیل نشاسته به قند نیازمند به آنزیم‌های گران قیمت قبل از عمل تخمیر هستند. کل ساقه نیشکر دارای ۲۰٪قند است، و فرآیند تخمیر تقریباً به محض چیده شدن، شروع می‌شود. بازده نیشکر ۶۰۰ تا ۸۰۰ گالن اتانول در هر جریب، بیش از دو برابر ذرت است.

نیشکر به خودی خود یک واحد تولید بسیار کارآمد است: هر تن نیشکر دارای انرژی بالقوه معادل ۱,۲ بشکه نفت است. برزیل بزرگترین تولیدکننده نیشکر جهان است، و بعد از آن هند و استرالیا قرار دارند. به طور متوسط، ۵۵ ٪ از نیشکر برزیل به الکل و ۴۵٪ به قند تبدیل شده است.(Marquez, 2007)

نیشکر در برزیل در مناطق مرکزی و جنوب و شمال و شمال شرق، با دو دوره برداشت کشت می‌شود. اولین کشت نیشکر، بین شش ماه تا یک سال برای آماده‌سازی برداشت و پردازش به طول می‌انجامد. چنین کشت و زرعی را می‌توان پنج مرتبه انجام داد، اگرچه باید سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در هر چرخه برای حفظ بهره‌وری صورت پذیرد. واقعیت این است که نیشکر محصولی فصلی برای شش ماه، با چرخه پنج ساله است، که نشان دهنده فرصتی طبیعی است. (Marquez, 2007)

اتانول گرفته شده از دانه‌های ذرت، هم به وسیله‌ی فرآیند تجزیه در مایعات و هم فرآیند تجزیه خشک به دست می‌آید. در فرآیند تجزیه در مایعات، دانه‌های ذرت در آب یا در اسید حل می‌شوند تا بخش‌های تشکیل دهنده‌ی کوچک‌تر مثل نشاسته، پروتئین و فیبر تجزیه شوند. سپس نشاسته‌ی جدا شده توسط آنزیم‌های هضم به گلوکز تجزیه می‌شود. گلوکز به دست آمده مورد تخمیر میکروبی قرار می‌گیرد تا به تولید اتانول بیانجامد.

در فرآیند تجزیه خشک دانه‌های ذرت ابتدا به صورت گرده‌های نرم در می‌آیند متعاقباً با آب مخلوط می‌شوند تا خمیر مانند گردد و بعد حرارت بالا داده می‌شود. این مراحل با اضافه کردن آنزیم‌ها همراه است تا نشاسته به گلوکز تبدیل شود. در تخمیر میکروبی که برای تولید اتانول استفاده می‌شود، تمرکز بر روی تقطیر فرآیندهای آب‌زدایی یا خشک‌سازی است. بنابراین سوخت الکل ساخته شده شبیه الکل درون مشروبات است. لذا قبل از ارسال اتانول به مراکز توزیع بنزین برای ترکیب، مقدار اندکی بنزین (حدود ۵٪) به آن اضافه می‌شود تا ماهیت آن عوض شود و قابل نوشیدن نباشد.

تبدیل نشاسته به گلوکز و فرآیند تخمیر برای تولید اتانول همزمان صورت می‌گیرد. تلاش‌های امروزی تحقیقات در نسل اول سوخت‌های زیستی بر روی بهبود و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید تمرکز کرده است تا هزینه‌ها کاهش یابد. از جمله‌ی این تحقیقات می‌توان از طراحی بهتر آنزیم‌ها برای تجزیه نشاسته به گلوکز و توسعه‌ی مهندسی ژنتیک میکرو ارگانیزم‌ها برای بهبود خلوص اتانول و بازدهی محصولات نام برد. (Mannan, 2009)

به هر حال می‌توان گفت این الکل بهبود اساسی در انتشار گازهای گلخانه‌ای[8] ایجاد نکرده است. بعلاوه بسیار گران‌تر از سوخت‌های فسیلی است و دولت هم برای محصولات کشاورزی یارانه اختصاص می‌دهد که این امر قیمت تمام شده را بالاتر هم می‌برد. (Ward and Young, 2008)

جلبک‌ها نیز جزئی از نسل اول هستند زیرا از فناوری مشابهی برای فرآیند تولید سوخت‌زیستی بهره می‌برند که در تئوری تنها بازمانده نسل اول برای استفاده در سوخت‌زیستی به حساب می‌آیند ولی از لحاظ اقتصادی هنوز پتانسیل لازم را ندارد. (World Watch Institute, 2007)

[8] GreenHouse-Gas (GHG)

بررسی تولید سوخت از ریزجلبک‌ها (ریزجلبک‌ها)، از سال ۱۹۹۴ در آمریکا با ۱۸ میلیون دلار بودجه به اجرا درآمد. در آن زمان، قیمت هر بشکه نفت حدود ۳۰ دلار بود و تولید سوخت از ریزجلبک، بشکه‌ای ۹۰ دلار برآورد می‌شد. در آن زمان، هنوز جهان با مشکلات گازهای گلخانه‌ای و عوارض آن -آنچنان که در سال‌های اخیر ایجاد شده است-، رو به رو نبود و در نتیجه، طرح به دلیل عدم توجیه اقتصادی متوقف شد.

اما، از یک سو، افزایش تراکم گازهای گلخانه‌ای و برنامه‌ها و سیاست‌گذاری‌های بین‌المللی برای کاهش این گازها و نیاز گسترده به سوخت مایع پاک، جهت جایگزینی بخش بزرگی از سوخت‌های فسیلی در سیستم‌های حمل‌ونقل و از سوی دیگر، پتانسیل ریزجلبک‌ها برای تولید انرژی‌های‌زیستی (دیزل‌زیستی، سوخت‌زیستی برای جت، اتانول‌زیستی، هیدروژن‌زیستی و گاز زیستی)، کشت، پرورش و تولید فرآورده‌ها و فناوری‌های وابسته به ریزجلبک را، -به ویژه طی دهه‌ی گذشته- در صدر منابع اولیه‌ی تولید انرژی‌های‌زیستی تجدیدپذیر و تولید غذا برای جمعیت رو به رشد جهان قرار داد.(صمیمی، ۱۳۹۳)

بند دوم: نسل دوم سوخت‌زیستی

به وسیله‌ی فناوری نسل اول سوخت‌های زیستی که از دانه‌های ذرت استفاده می‌برد، در آمریکا حدود ۱۵ میلیارد گالن اتانول تا سال ۲۰۱۵ تولید شده است. اما این کشور در نظر دارد به منظور دستیابی به هدف ۳۵ میلیارد گالن تا سال ۲۰۲۲ از مواد اولیه‌ی جدیدی استفاده نماید. در گزارش اخیر منتشر شده دپارتمان انرژی آمریکا[9] بر لزوم یافتن دیگر منابع زیستی برای تولید انرژی تاکید شده است. (Mannan, 2009)

در واقع نسل دوم سوخت‌زیستی که از فیبر گیاهی به عنوان ماده اولیه سلولزیک بهره می‌برد پتانسیل بالاتری برای سرمایه‌گذاری در این صنعت دارند. (World Watch Institute, 2007)

[9] US Department of Energy

نسل دوم سوخت‌های زیستی از فناوری توده‌های‌زیستی مایع استفاده می‌کند که شامل سوخت‌های مشتق شده از مواد لیگنوسلولزیک می‌باشد که به خاطر قابلیت تجدیدپذیری آن مورد توجه قرار گرفته است. الکل بدست آمده از مواد اولیه لیگنوسلولزیک مانند چوب درختان، نیشکر (نی) و چمن موفق‌تر از الکل گرفته شده از غلات عمل کرده‌اند، اگرچه فناوری حال حاضر روش‌های تولید بهینه‌ای را ارائه ننموده است. سوخت‌های زیستی نسل دوم رقابت میان مواد غذایی و مواد اولیه‌ی سوخت‌های زیستی را کاهش داده و منجر به بهره‌برداری از مواد اولیه کم ارزش‌تر مثل چوب و چمن شده است. همچنین نسل دوم تصفیه‌خانه‌های زیستی هم می‌توانند از مواد اولیه سلولزیک مثل چمن و چوب سپیدار که قابلیت رشد در زمین‌های غیرقابل کشاورزی را دارد استفاده کنند. (Ward and Young, 2008)

اگرچه هزینه‌ی مواد اولیه‌ی نسل دوم در مقایسه با دانه‌های ذرت بسیار کمتر است، فرآیند تبدیل این مواد به اتانول بسیار پرهزینه‌تر است. از این جهت موقعیت خوبی برای توسعه و پیشرفت فرآیندی مناسب جهت تجزیه‌ی سلولز به قند ساده وجود دارد. اگرچه در حال حاضر فرآیند ابتدایی تبدیل مواد اولیه به اتانول سلولزیک از نظر فنی بسیار مشکل و چالش برانگیز است، انتظار می‌رود که تولید اتانول از مواد سلولزیک زیستی طی چند سال آینده با قیمتی اقتصادی در دسترس قرار گیرد. ترکیب ساختاری سلولزیک مواد زیستی برای تبدیل قند ساده به اتانول ایجاد مشکل می‌کند. در ترکیب شیمیایی سلولزیک گیاهی ۳۵ الی ۵۰ درصد سلولز[10]، ۲۰ الی ۳۵ درصد همی‌سلولز[11] و ۱۰ الی ۲۵ درصد لیگنین[12] وجود دارد. سلولز یک پلیمر خطی ساخته شده از گلوکز است. همی‌سلولز یک شاخه پلیمر تشکیل یافته از ۵ کربن قند ساده است که زیلوز[13] نامیده می‌شوند. لیگنین یک پلیمر با ترکیب حلقوی (دارای مولکول کربن) است و محیط کشت مناسبی برای تخمیر میکروبی نیست تا منجر به تولید الکل شود.

[10] Cellulose
[11] Hemicellulose
[12] Lignin.
[13] Xylose

در راه دستیابی به تولید اتانول سلولزیک تجاری و به‌صرفه، نیاز به دانش‌های کاربردی در زمینه‌های مختلف مثل ژنتیک، بیوشیمی، شیمی و زیست مهندسی است.

همانطور که بیان شد در اتانول صنعتی، مواد اولیه سلولزیک ابتدا به ذرات کوچک‌تر خرد یا تقسیم می‌شوند. سپس این ذرات خرد شده حرارت داده می‌شوند و به وسیله‌ی فشار یا اسید، همی‌سلولز و لیگنین از سلولز جدا می‌شوند. این فرآیند باعث شکل‌گیری همی‌سلولز شهد مانند و سلولز به شکل بلورین می‌شود.

مشابه آنچه که در نسل اول آنزیم آمیلاز[14] مورد استفاده قرار می‌گرفت تا نشاسته به گلوکز تجزیه شود، در سوخت‌های زیستی نسل دوم نیز آنزیم سلولاز[15] نیاز است تا سلولز به گلوکز تجزیه شود. گلوکز تولید شده مورد تخمیر میکروبی قرار می‌گیرد تا به اتانول تبدیل شود. میکرو ارگانیزم‌های خاص و منحصر به فردی درحال توسعه‌اند تا تولید اتانول سلولزیک بهبود یابد.

علاقه‌ی بسیاری برای فهم کارکرد سلولز در سطح میکروبی وجود دارد. تعدادی از تحقیقات آزمایشگاه‌ها معطوف به کار بر روی مهندسی معکوس سلولزها است تا در هیدرولیز کردن (واکنش شیمیایی ماده در مجاورت آب) سلولز به گلوکز، مورد استفاده قرار گیرد. آنزیم‌های سلولز به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

۱. آنزیم‌های سلولز غیرترکیبی (ساده) موجود در باکتری‌های هوازی
۲. آنزیم‌های سلولز مرکب که در باکتری‌های استحاله کننده (مواد آلی را به ترکیب‌های ساده مبدل می‌کند) سلولز غیرهوازی یافت می‌شوند.

[14] Enzyme Amylase
[15] Enzyme Cellulase,

آنزیم‌های سلولز به صورت تجاری در دسترس هستند و کاربرد این آنزیم اخیراً بسیار رشد داشته است. تلاش‌هایی بر روی شناسایی آنزیم‌های تجزیه کننده‌ی سلولز از منابعی که تا چند سال پیش قابل باور نبودند متمرکز شده است.

یک روش جالب تحقیق برای یافتن آنزیم‌های سلولزیک، در میکروب‌هایی است که در احشا (سیستم گوارش) موریانه همزیستی دارند. موریانه‌ها چوب‌ها را می‌خورند و با بهره‌گیری از توانایی متابولیسم میکروب‌هایی که در روده‌ی کوچک‌شان همزیستی دارند آن را تبدیل به قند قابل تخمیر می‌کنند. این روش هم سریع و هم موثر است و معمولاً طی ۲۴ ساعت یا کمتر، ۹۵٪ تجزیه را انجام می‌دهد. انتظار می‌رود شرکت ورنیوم[۱۶] که یک شرکت تولید اتانول سلولزیک است با استفاده از کاوش در سیستم هاضمه‌ی موریانه بتواند آنزیم‌های جدید و موثری را شناسایی کند که به طور بالقوه در فرآیند تبدیل مواد زیستی سلولزیک به قند برای تولید اتانول سلولزیک در مقیاس زیاد به کارآید. این پروژه به طور مشترک با دپارتمان انرژی آمریکا، شرکت اینبیو[۱۷] و موسسه‌ی فناوری کالیفرنیا[۱۸] در حال اجرا است. (Mannan, 2009)

در کانادا و آمریکا دولت از تحقیقات پیشگامانه در زمینه آنزیم‌هایی که می‌توانند فیبر گیاهان را با هزینه کم به اتانول تبدیل کنند، حمایت می‌کنند. کمپانی نوازیم[۱۹] که توسط آزمایشگاه ملی سوخت‌های تجدیدپذیر آمریکا[۲۰] سرمایه‌گذاری شده است، در سال ۲۰۰۵ اعلام نمود می‌تواند هزینه بعضی از این آنزیم‌ها را ۱۰ تا ۳۰ برابر کاهش دهد و قول داد در آینده نزدیک کاهش هزینه بیشتری را به ارمغان آورد. شرکت آبنگوآ[۲۱]، یک شرکت بین‌المللی برای

[16] Verenium
[17] InBio
[18] California Institute of Technology
[19] Novozymes Company
[20] US National Renewable Energy Laboratory
[21] Abengoa

تولید اتانول است، شروع به ساخت یک کارخانه در اسپانیا نمود که از این آنزیم‌ها استفاده می‌برد. در کانادا شرکت سهامی لوگن کارخانه‌ای احداث نموده است که با استفاده از فناوری آنزیم‌ها، کاه را به اتانول تبدیل می‌کند و در حال حاضر با شرکت شل[۲۲]، فولکس واگن[۲۳] و دایملر و کرایسلر[۲۴] در ساخت یک کارخانه تبدیل کاه به اتانول در اروپا همکاری می‌نماید. (World Watch Institute, 2007)

روش مهم دیگر برای بهبود محصولات در زمینه‌ی سوخت‌های زیستی سلولزیک، خلق میکرو ارگانیزم‌های موثر در سوخت و ساز قند زیلوز ۵ کربنه است که از همی‌سلولز مشتق شده است.

موازی با پیشرفت در اتانول‌زیستی، علاقه زیادی به پیشرفت در بوتانول‌زیستی که یک الکل ۴ کربنه است نیز وجود دارد. بوتانول خواص فیزیکی خاصی دارد که آن را به عنوان سوخت قابل حمل جذاب‌تر از اتانول می‌سازد. بوتانول می‌تواند با غلظت بالاتری با بنزین ترکیب شود و اتکای جهانی به نفت خام را کاهش دهد و با خط لوله قابل توزیع است. همچنین بوتانول تکمیل کننده‌ی ترکیبات اتانول است و فشار بخار اتانول و جذب آب را بهبود می‌بخشد (ولی بهره‌برداری وسیع از آن در اتانول ممنوع شده است).

شرکت‌های بریتیش پترولیوم[۲۵] و دوپنت[۲۶] اولین بازیگران صنعتی در حوزه‌ی پیشرفت سوخت‌های زیستی بودند. این دو شرکت چندملیتی در حال مشارکت با هم هستند تا با توسعه این فناوری، بوتانول زیستی را وارد بازار جهانی کنند. همچنین دوپنت و بریتیش پترولیوم در حال بهبود بخشیدن به کاتالیزورها برای تولید این دو مورد هستند:

۱. بوتانول[۲۷] (یک ترکیب ۴ کربنه با گروه الکل در یک مولکول)

---

[22] Shell
[23] Volkswagen
[24] Daimler Chrysler
[25] BP (British Petroleum)
[26] DuPont
[27] Butanol

۲. بوتانول II (یک ترکیب ۴ کربنه با گروه الکل که یک اتم کربن در وسط زنجیره‌ی اتمی آزاد است) و ایزوبوتانول[۲۸] (یک زنجیره یا سلسله‌ی اتمی تقسیم شده به اضافه گروه الکل در یک مولکول).

ایزوبوتانول و بوتانول II، اکتان بالایی دارند که آن‌ها را سوخت‌های بهتری می‌سازد و شرکت‌ها فهمیده‌اند که ترکیبات بنزینی که ۱۶٪ بوتانول اکتان بالا را دربردارند عملکرد مشابه با ترکیب بنزین با ۱۰٪ اتانول[۲۹]را دارند. بریتیش پترولیوم و دوپنت همچنین ادعا دارند ترکیب بوتانول خواص دیگری هم دارد که باعث برتری آن نسبت به بنزین با ۱۰٪ اتانول می‌شود.

رشد قابل توجهی در پروژه‌های سرمایه‌گذاری با هدف تولید اتانول سلولزیک وجود داشته است. در درون وزارت انرژی آمریکا اداره‌ای مستقل به نام اداره‌ی برنامه‌های زیستی[۳۰] تاسیس شده است. در ماه مارس ۲۰۰۷ وزارت انرژی آمریکا بودجه‌ی ۳۸۵ میلیون دلاری برای توسعه‌ی سوخت‌های زیستی نسل دوم اختصاص داده است. (Mannan, 2009)

دلایل متعددی وجود دارد که نسل دوم را جذاب‌تر و پرپتانسیل‌تر برای سرمایه‌گذاری می‌نماید. استفاده از زیست‌توده‌هایی مانند ضایعات بازیافتی راهی پرمنفعت برای جامعه باز می‌نماید. زیست‌توده‌های سلولزیک در مقایسه با دانه‌های همیشه در حال رشد و با رشد سریع، بیشتر به جلوگیری از فرسایش خاک و افزایش ذخیره کربن در خاک کمک می‌نماید و راحت‌تر به سوخت مایع تبدیل می‌شوند، همچنین برای مدت طولانی قابلیت انبار کردن دارد. (World Watch Institute, 2007)

بند سوم: نسل سوم سوخت‌زیستی

[28] Isobutanol
[29] E10
[30] Office of Biomass Program

نسل سوم یک بهبودی را نسبت به مواد اولیه مورد استفاده در نسل دوم حاصل کرد. نسل سوم از سلولز به عنوان مواد اولیه استفاده می‌کند و منتهی به تولید اتانول سلولزیک می‌شود.

چیزی که باعث می‌شود نسل سوم منحصر به فرد باشد در این واقعیت نهفته است که مواد اولیه مورد استفاده، از گیاهان تراریخته[۳۱] مشتق شده است. بنابراین زمان و تلاش مصرف شده در فرآیند تبدیل مواد اولیه سلولزیک به طور چشمگیری کاهش یافته است.

امروزه فناوری گیاهی به سوی دقیق بودن و قابل پیش‌بینی بودن می‌رود. دانشمندان فراگرفته‌اند که چطور انتخاب گرایانه خصوصیت خوبی را به یک محصول گیاهی اضافه کنند. در طی موج اول تولید گیاهان تراریخته، گیاهانی به وجود آمدند که نسبت به آفت‌ها و علف‌کش‌ها مقاوم بودند. در نتیجه‌ی موج دوم تولید گیاهان تراریخته انقلابی به وجود آمد که موجب بهبود ارزش تغذیه‌ای گیاهان شد.

با توسعه‌ی امروزی سوخت‌های زیستی در آینده تولید گیاهان تراریخته احتمالاً متمرکز بر روی تولید محصولات انرژیک خواهد بود.

برای تولید محصولات تراریخته‌ی انرژیک به دو مورد مهم باید توجه کرد. اول اینکه محصولات تراریخته‌ی انرژیک باید آنچنان ثمربخشی داشته باشند که در مجموع در هر جریب از زمین، باروری محصول مشخص باشد. ژنوم‌های[۳۲] (همه‌ی کروموزم‌های گوناگون که در هسته‌ی سلول‌های یک گونه‌ی معین یافت می‌شوند) تعدادی از ارقام گیاهان کامل شده است و ژن‌های مربوط به تنظیم رشد گیاه شناسایی شده‌اند. برای مثال با خاتمه‌ی توالی ژنوم‌های درخت سپیدار در سال ۲۰۰۶، زیست شناسان گیاهی ۴۰ ژن را در رابطه با کنترل رشد گیاه شناسایی کردند.

[31] Plant Biotechnology
[32] Genomes

وزارت انرژی آمریکا ۳ مرکز تحقیق تاسیس کرده است و ۱۳۵ میلیون دلار برای یک دوره‌ی پنج ساله اختصاص داده است تا بر روی ژنوم گیاهی برای توسعه‌ی سوخت‌های زیستی تحقیق شود.

دومین مطلب قابل توجه در تولید محصولات تراریخته‌ی انرژیک مربوط به مواد اولیه می‌شود که فرآیند تولید آن‌ها آسان‌تر از صنعت اتانول‌زیستی سلولزیک است. فهم بسیار خوبی در مورد زیست‌آمایی یا زیست هم نهاد[۳۳] (تشکیل ترکیبات شیمیایی از طریق عمل آنزیم‌هایی سازواره‌های زنده) سلولز در سلول وجود دارد. چالش کنونی توسعه و بهبود یک فرآیند تجزیه‌ی سلولز خارج از سلول، با استفاده از ابزار بیولوژیکی یا شیمیایی است.

تلاش‌ها بر روی ساخت گیاهان تراریخته‌ای متمرکز شده است که می‌توانند لیگنوسلولز[۳۴] را توسط آنزیم‌های استحاله کننده در درون خود گیاه تجزیه نمایند. بنابراین، این مواد اولیه سلولزیک آماده تخمیر میکروبی هستند و با گذشت زمان امکان تولید یک سوخت کامل فراهم می‌شود.

نهایتاً ممکن است این دو خصلت توصیف شده در بالا در یک محصول انرژیک ترکیب شود. نتایج تولید محصول انرژیک تراریخته می‌تواند یک نرخ رشد سریعتری را نوید دهد و نشان دهد که تولید زیست‌توده می‌تواند در پالایشگاه‌ها سوخت‌های زیستی با تلاش اندکی تولید شود.

دانشمندان در بعضی دانشگاه‌ها پیشرفت‌هایی در تولید گیاهان تراریخته داشته‌اند که فرآیند تولید را آسان‌تر می‌کند. شرکت فناوری- زیستی گیاهی سینجنتا[۳۵] در حال بهبود ژنتیکی دانه‌ی ذرت است که به منظور افزایش تاثیرگذاری تولید اتانول از دانه‌های ذرت، سطح بالایی از تحمل گرمایی آنزیم آمیلاز را نشان می‌دهد. انتظار می‌رود

[33] Biosynthesis
[34] Lignocellulose
[35] Syngenta

این گیاه مهندسی شده هزینه‌ی تولید اتانول را به وسیله حذف کردن نیاز به پالایشگاه‌ها برای اضافه کردن آنزیم‌های مایع جهت تجزیه‌ی دانه‌های ذرت به گلوکز را کاهش دهد.

یکی دیگر از شرکت‌های فناوری- زیستی چندملیتی به نام اگریویدا[۳۶] درحال‌توسعه‌ی ارقامی از ذرت است که برای صنعت اتانول‌زیستی سلولزیک مناسب است. ارقام ذرت اگریویدا آنزیم سلولز خودشان را تولید می‌کنند تا ساقه‌ی ذرت را که باز برگ‌ها و ساقه‌های گیاهان ذرت که در کشتزار بعد از دروی محصول رها شده‌اند را تجزیه کند. این آنزیم هنگامی که گیاه در حال رشد است باید غیرفعال باشد و تنها بعد از درو فعال شود. دانشمندان در بخش علمی محصولات کشاورزی با استفاده از فناوری مهندسی ژنتیک، گیاه نیشکری را خلق کرده‌اند که کربوهیدرات بیشتری درون خود ذخیره می‌کند. این نیشکر اصلاح ژنتیک شده در مقایسه با رقم مشابه طبیعی و غیراصلاح شده کربوهیدارت بیشتری در خود نگه می‌دارد. (Mannan, 2009)

بند چهارم: نسل چهارم سوخت‌زیستی

توسعه نسل چهارم سوخت‌های زیستی با اعمال قدرت در دانش سیستم بیولوژی[۳۷] (بیولوژی ترکیبی و ژنومیک‌های ترکیبی) و توانایی ساخت میکروارگانیزم‌های جدید برای تولید الکل با زنجیره باز (دارای کربن) بالاتر و دیگر هیدروکربن‌های غنی از انرژی صورت گرفته است.

تعدادی از شرکت‌های تازه تاسیس بر روی مهندسی معکوس ارگانیزم‌ها تمرکز کرده‌اند تا محصولات کشاورزی را تبدیل به سوخت‌های حمل‌ونقل آماده‌ی استفاده مثل بنزین، گازوئیل و سوخت جت کنند. فناوری‌های سوخت‌های زیستی نسل چهارم احتمالاً در رقابت با نسل دوم (اتانول سلولزیک) بر سر مواد اولیه خواهند بود. نسل

[36] Agrivida
[37] Biology

چهارم دارای مزایایی هستند که در ادامه به آن اشاره می‌کنیم. در مقایسه با نسل دوم اتانول سلولزیک، از نسل چهارم سوخت‌های زیستی (مشتق شده است از استعمال بیولوژی ترکیبی) انتظار می‌رود که از نظر انرژی‌ای که آزاد می‌کنند، دارای ویژگی مشابه با سوخت‌های فسیلی امروزی باشد. در مقایسه با اتانول‌زیستی، بنزین ۵۲٪ انرژی بیشتری در هر گالن تولید می‌کند. انتظار می‌رود نسل چهارم از نظر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی به بنزین نزدیک‌تر باشد به علاوه نسل چهارم می‌تواند به طور کامل جایگزین سوخت‌های فسیلی در هر نوع وسیله‌ی نقلیه شود بدون اینکه نیاز به اصلاح باشد. از آنجایی که این دو نوع سوخت‌زیستی بر سر مواد اولیه با هم در رقابت هستند این سوال مطرح می‌شود که آیا نهایتاً مراکز فروش کدام‌یک از این دو نسل را ترجیح می‌دهند؟ جواب این سوال منوط به تحقیقات بعدی و تلاش برای توسعه در هر کدام از این دسته‌بندی‌های سوخت‌زیستی است.

تعدادی از شرکت‌ها مشغول ساخت سوخت‌های نسل چهارم هستند. برای مثال شرکت شل و وایرنت[۳۸] تحقیقات مشترک و تلاش‌هایی برای تبدیل مستقیم قند گیاهی به بنزین‌زیستی بدون استفاده فرآیند تخمیر در پالایشگاه‌های امروزی داشته‌اند. مهندسی سوخت‌وساز [۳۹](متابولیسم) راه دیگری برای تولید سوخت‌زیستی است. محققان دانشگاه‌های کالیفرنیا و لس‌آنجلس[۴۰] آمینو اسید اصلاح شده‌ای که بسیار فعال است را از باکتری اسچرچیاکولی[۴۱] بدست آورده‌اند که در تولید ایزوبوتانول با زنجیره‌ی اتمی طولانی‌تر الکل، نسبت به اتانول به کار می‌رود. این یک روش غیرتخمیری[۴۲] تولید الکل با زنجیره‌ی اتمی طولانی‌تر است. الکل‌های دارای زنجیره‌ی اتمی طولانی‌تر دارای انرژی فشرده‌ای هستند که شبیه بنزین است و مثل اتانول، فرّار و فرساینده نیستند و سریعاً جذب آب نمی‌شوند. به علاوه الکل‌های دارای زنجیره‌ی ترکیبی مثل ایزوبوتانول دربردارنده‌ی اکتان بالایی هستند که باعث

[38] Virent
[39] Metabolic Engineering
[40] University of California,Los Angeles (UCLA)
[41] Escherichia Coil (E Coli)
[42] Non-fermentative

تق‌تق[۴۳](ریپ زدن) کمتر موتور می‌شوند. دانشگاه لس‌آنجلس و کالیفرنیا این فناوری را به صورت رویالتی انحصاری به شرکت گووااینک[۴۴] منتقل کرده‌اند، تاسیس این شرکت و سرمایه‌گذاری در آن در سال ۲۰۰۵ صورت پذیرفت و شرکت مذبور متعهد به تولید سوخت‌های زیستی شد.

مهندسی سوخت‌وساز همچنین برای تولید دیزل‌زیستی استفاده می‌شود. حداقل سه شرکت وجود دارند که بر روی تولید دیزل‌زیستی تمرکز کرده‌اند. شرکت امیرایس بیوتک۴۵ مشغول مهندسی معکوس باکتری ایکولی۴۶ برای تولید جانشین بنزینی است که بیشتر از اتانول انرژی دربرداشته باشد. همچنین مشغول توسعه‌ی یک جانشین بنزین است که هزینه‌های کمتری داشته باشد و در مقیاس بیشتری نسبت به دیزل‌زیستی‌های بر پایه‌ی روغن گیاهی، قابل تولید باشد. شرکت ال اس ناین۴۷ مشغول مهندسی معکوس ای‌کولی و ارگانیزم‌های دیگر برای ساخت یک جانشین سوخت فسیلی است. محققان این شرکت در حال ابداع روشی برای تبدیل قند به اسیدهای چرب هستند که بعداً می‌توانند به دیزل‌زیستی تبدیل شوند. شرکت سولازیم۴۸ مشغول کار است تا از دانه‌های طبیعی۴۹ (هاگ) و مهندسی شده‌ی جلبک۵۰ دیزل‌زیستی تجدیدپذیر تهیه کند. سولازیم جلبک‌هایی را رشد داد که به وسیله‌ی تخمیرگرهای سیاه، قند را به روغن تبدیل می‌کند. (Mannan, 2009)

یک سیستم تبدیل که از دمای بالا و شرایط اکسیژن اندک برای تبدیل زیست‌توده جامد به گازهای قابل احتراق وجود دارد، و قادر به پیوستن به فرآیندهای تبدیل گاز به مایع[۵۱] را برای تولید سوخت مایع دارند. فرآیند

---

[43] Knocking
[44] Gevo Inc
[45] Amyris Biotech
[46] E Coli
[47] LS9
[48] Solazyme
[49] Algal
[50] Algae
[51] Gas to Liquid (GTL)

فیشر-تروپش[۵۲] فرآیندی است که توسط محققان آلمانی طی دهه ۱۹۲۰ توسعه یافت و با استفاده از عکس العمل کاتالیست‌ها[۵۳] در تبدیل گازهای قابل احتراق ناشی از زیست‌توده به سوخت مایع می‌توانست جایگزین سوخت دیزل عمل نماید محققان از شرکت‌های دایملر و کرایسلر، فولکس واگن و شل اخیراً در حال همکاری برای توسعه یک ورژن مورد پسند بازار از این فناوری هستند. (World Watch Institute, 2007)

در سوخت‌های زیستی فناوری‌های موازی نیز اهمیت دارد، مثل فناوری موتور وسایل نقلیه که این سوخت‌ها را مصرف می‌کنند. طراحی خاصی لازم است و حتی ممکن است نیاز به اضافه کردن تجهیزاتی باشد تا در این موتورها امکان استفاده از سوخت‌های جدید به وجود آید. یک مثال از طراحی خاص، فلکس فوول(ماشین دوگانه سوز)[۵۴]، وسایل نقلیه‌ی ساخت برزیل است که در آن می‌توان سوخت مصرفی را تغییر داد، روشی که اجازه می‌دهد ماشین‌ها سوخت خود را از گازوئیل به اتانول تغییر دهند و در قسمت اعظم ماشین‌های جدید در برزیل به کار گرفته شده است. این موتورها به صورت اتوماتیک زمان‌بندی و تزریق سوخت را مطابق با میزان اتانول موجود در سوخت به وسیله‌ی کنترل میزان اکسیژنی که از موتور بیرون داده می‌شود، تغییر می‌دهند. اختراعات زیادی در این حوزه ثبت شده است. (Barton, 2007)

گفتار پنجم: بررسی تحلیلی-آماری روند توسعه صنعت سوخت‌زیستی در ایران و کشورهای منتخب

[52] Fischer-Tropsch (F-T)
[53] Catalysts
[54] Flex Fuel

امروزه بیشتر انرژی مورد نیاز در بخش صنعت و حمل‌ونقل از سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود. مصرف سوخت‌های فسیلی موجب شده است دنیا با دو بحران اساسی مواجه شود. یکی از این بحران‌ها، آلودگی‌های زیست - محیطی ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی در زمینه‌های مختلف است.(کعبی‌نژادیان، ۱۳۹۱)

یکی از مشکلات اصلی سوخت‌های فسیلی آلایندگی ناشی از آزاد شدن کربنی است که میلیون‌ها سال پیش در دل زمین زندانی شده بود. این موضوع همان طور که امروز دیگر واضح است، می‌تواند به آلودگی‌های زیست‌محیطی و گرمایش جهانی منجر شود. علت اصلی این موضوع، به چرخه کربنی چند میلیون ساله آن مربوط است. زمین و اتمسفر آن به گونه‌ای خلق شده که در یک فرآیند طولانی، کربن اضافه را که عامل اصلی گرمایش جهانی و به خطر افتادن حیات است، فیلتر و در دل خود پنهان می‌کند. بیرون آوردن و سوزاندن این کربن به چند میلیون سال دیگر زمان نیاز دارد تا دوباره این پتوی کربنی جمع شده و گرمای کشنده دست از سر زمین بردارد. (فراهانی جم، ۱۳۹۳)

گسترش مصرف سوخت‌های گیاهی تاثیر قابل توجهی بر کاهش گازهای گلخانه‌ای و همچنین پتانسیل کاهش آلاینده‌های هوا ناشی از مصرف سوخت‌های متعارف را نیز دارد. بر اساس مطالعات صورت گرفته نشان داده شده است که استفاده از این سوخت‌ها و ترکیب آن‌ها با سوخت فسیلی می‌تواند بر کاهش آلاینده‌هایی نظیر مونوکسیدکربن و سایر مواد سمی تاثیر داشته باشد.(فراهانی جم، ۱۳۸۷)

گیاهان با جذب دی‌اکسیدکربن از جو زمین و تبدیل آن به هیدروکربن‌های خوراکی، منبع مناسبی برای تولید سوخت هستند. با سوزاندن این سوخت گرچه به همان اندازه سوخت‌های فسیلی آلودگی تولید می‌شود، اما کربن آزاد شده در یک چرخه کوتاه‌مدت، که همین شش ماه پیش از جو برداشته شده بود و با سوزاندن سوخت‌زیستی دوباره به جو باز می‌گردد.

بحران دیگر، از محدود بودن منابع سوخت فسیلی و پایان‌پذیر بودن این سوخت‌ها ناشی می‌شود؛ بنابراین همه کشورها از صنعتی تا نیمه‌صنعتی باید به اجبار برای تأمین انرژی مورد نیاز خود در آینده در مسیر یافتن جایگزین مناسبی برای سوخت‌های فسیلی قدم بردارند. (صدقی، ۱۳۹۰)

با توجه به این مشکلات در بسیاری از کشورها به ناچار سوخت‌های گیاهی به جایگزینی برای سوخت‌های فسیلی تبدیل خواهد شد و با توجه به اهمیت این موضوع حتی کشورهایی که از ذخایر فسیلی برخوردارند نیز در این زمینه گام‌هایی برداشته‌اند. (فراهانی جم، ۱۳۹۳)

به دلیل اینکه نفت درهرحال، نایاب خواهد بود، قیمت آن افزایش خواهد یافت. هر کشوری که وارد عرصه سوخت‌های زیستی شود و بتواند بخشی از نفت خود را جایگزین کند، قطعاً نفت بیشتری برای فروش خواهد داشت. (فروزنده، ۱۳۹۲)

بخشی از محصولات نفتی با کاربری‌های خاص، هنوز جایگزین ندارند. لذا هر قدر فرآورده‌های نفتی که امکان جایگزینی دارند کمتر مصرف شوند، امکان تولید محصولات نفتی دیگر بیشتر وجود خواهد داشت. تنوع منابع انرژی سوخت‌های گیاهی نوعی امنیت را در تولید این سوخت ایجاد می‌کند. (دارابی‌ها، ۱۳۹۲)

سوخت‌های زیستی، هم‌اکنون سهم زیادی از تولید انرژی جهان را به خود اختصاص نمی‌دهند. بر اساس گزارش بریتیش پترولیوم، مجموع مصرف انرژی جهان در سال ۲۰۱۲ بیش از ۱۲ میلیارد و ۴۷۶ میلیون تن بوده است. از این میزان، تنها ۲۳۷ میلیون تن، یعنی کمتر از ۲٪ از طریق انرژی‌های تجدیدپذیر تأمین شده است. در این میان، سهم سوخت‌های زیستی حدود ۶۰ میلیون تن، یعنی حدود ۰/۴٪ بوده است. با این تفاسیر ممکن است به نظر رسد سوخت‌های زیستی اهمیت چندانی در تأمین انرژی جهان ندارند.

اما رشد روزافزون تولید انرژی از این سوخت‌ها، اهمیت آنها را بیش از سهم فعلی‌شان در سبد انرژی جهانی نشان می‌دهد. بر اساس پیش‌بینی اداره اطلاعات انرژی آمریکا[۵۵]، در سال ۲۰۳۵ سوخت‌های زیستی رتبه دوم تولید در میان انواع انرژی‌های نامتعارف با حالت مایع را خواهند داشت. نقش اصلی سوخت‌های زیستی، در تأمین انرژی بخش حمل‌ونقل است. بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی[۵۶]، در سال ۲۰۵۰ معادل ٪۲۷ از سوخت مورد استفاده در بخش حمل‌ونقل، توسط سوخت‌های زیستی تأمین خواهد شد. این میزان استفاده از سوخت‌های زیستی، از انتشار سالانه ۲/۱ گیگاتن دی‌اکسیدکربن جلوگیری خواهد کرد. سوخت‌های زیستی، هم‌اکنون در بخش حمل‌ونقل بسیاری از کشورهای جهان در آمریکای شمالی، آمریکای لاتین، آسیا و اتحادیه اروپا مورد استفاده قرار می‌گیرند. همانطور که در ادامه خواهد آمد بیش از ۶۰ کشور جهان اهداف و تعهدات قانونی برای افزایش مصرف سوخت‌های زیستی در دست اقدام دارند. این تعهدات و الزامات حکومتی و فعالیت‌های صنعتی، انقلابی در سوخت‌های زیستی به‌پاکرده است. لذا لازم است با بررسی این اهداف و الزامات، تحلیلی از پیشرفت‌های حاصله در ایران و دیگر کشورها صورت پذیرد تا جایگاه علمی و صنعتی کشورمان در این عرصه مشخص گردد. (فروزنده، ۱۳۹۲)

بند نخست: وضعیت توسعه صنعت سوخت‌زیستی در ایران

در کشور ما تلاش‌هایی برای دستیابی به دانش فنی و تولید این سوخت‌ها صورت گرفته است که در این قسمت به فعالیت‌های صورت یافته پرداخته می‌شود. خصوصاً اینکه برای بررسی سیاست‌ها و مقررات حمایتی لازم برای این صنعت، ابتدا لازم است سطح فناوری و توان علمی موجود در کشور مورد ارزیابی واقع گردد.

با وجود آنکه اغلب انرژی کشور از طریق سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود، به دلیل مسائل زیست – محیطی در سال‌های اخیر پروژه‌ها و پژوهش‌های متعددی در زمینه سوخت‌های زیستی صورت گرفته است. از جمله می‌توان

[55] U.S. Energy Information Administration (EIA)
[56] International Energy Agency (IEA)

به پژوهش‌های صورت گرفته برای تولید سوخت‌زیستی از ریز جلبک‌ها، خاک شیر، بادام کوهی، روغن کتان، دانه‌های روغنی سویا، کلزا، آفتابگردان، کرچک، نخل روغنی و سورگوم و پسماندهای روغن خوراکی اشاره نمود.

پژوهشگاه صنعت نفت از حدود پنج سال پیش طرح تولید دیزل‌زیستی را با همکاری دانشگاه تربیت مدرس آغاز کرده و موفق به تولید این سوخت در مقیاس آزمایشگاهی شده است. در تولید این سوخت از دانه‌های روغنی سویا، کلزا، آفتابگردان، جاتروفا و پسماندهای روغنی استفاده شده است. همچنین پژوهشگاه صنعت نفت با همکاری شرکت ایپکو[۵۷] (از شرکت‌های وابسته به ایران خودرو) روی این سوخت و ترکیب ۱۰ درصدی دیزل‌زیستی با گازوئیل مطالعات و تحقیقات لازم را انجام داده است. (فراهانی جم، ۱۳۹۳)

مشکلی که وجود دارد این که استفاده از این سوخت به تنهایی از نظر اقتصادی به صرفه نخواهد بود. در تولید این سوخت گیاهی از روغن‌های گیاهی استفاده شده است. استفاده از پسماندها اگرچه هزینه کمتری دارد، اما راندمان پایین‌تری دارد. تولید دیزل‌زیستی از خود دیزل یا گازوئیل گران‌تر است. اگرچه ما در کشور باید به دنبال حل مشکلات و پیامدهای زیست – محیطی ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی باشیم، اما موضوع اقتصاد اولویت شماره یک است. یعنی مشتری ابتدا قیمت را در نظر می‌گیرد و مشکلات زیست – محیطی در بلندمدت خود را نشان می‌دهد. بنابراین یکی از مشکلات و محدودیت‌هایی که ما با آن مواجه هستیم این است که باید این سوخت را از نظر هزینه تمام شده متعادل کنیم. ایده‌ای که وجود دارد این است که از دانه‌های روغنی غیرخوراکی مانند جاتروفا استفاده کنیم. جاتروفا گیاهی است که ریشه هندی دارد و برای بیابان‌زدایی از این گیاه استفاده می‌شود از طرف دیگر دانه این گیاه غیرخوراکی است و ارقامی از آن غیرسمی است. اگر این طرح پیاده شود به این معنی است که ما برای تولید این

[57] Ip-Co

سوخت به یک دانه غیرخوراکی ارزان قیمت دسترسی داریم که توجیه اقتصادی دارد و حتی ارزان‌تر از خود گازوئیل است. (فراهانی جم، ۱۳۹۳)

پژوهشگاه صنعت نفت با سازمان جنگل‌ها و مراتع تفاهم‌نامه‌ای را امضا نموده است که بر اساس این تفاهم‌نامه بین دو وزارتخانه نفت و کشاورزی، این سازمان به عنوان نماینده مسئولیت تأمین جاتروفا و کشت این محصول را بر عهده گیرد. اکنون نیز این کار شروع شده و باغچه‌های کوچکی از این گیاه کاشته شده است. (معاونت پژوهش و فناوری، بی‌تا)

روغن‌های خوراکی مصرفی ما از دانه‌های بسیار گران قیمتی تهیه می‌شود و اگر بخواهیم دیزل‌زیستی را با استفاده از این دانه‌ها تهیه کنیم هزینه تولید آن از تولید گازوئیل نیز بالاتر خواهد بود. این گیاه از هند وارد شده است و مطالعات روی این گیاه وارداتی و محصول نهایی آن نشان می‌دهد بازدهی این محصول بسیار خوب است. (فراهانی جم، ۱۳۹۳)

دلیل بازدهی خوب این گیاه مقاومت آن در برابر خشک‌سالی و آب‌شور است. همچنین گیاهی چند منظوره است که دانه‌های آن حاوی ۴۰٪ روغن است و در نتیجه علاوه بر آنکه می‌توان از این دانه‌ها در تولید سوخت‌های زیستی استفاده کرد می‌توان از کنجاله آن در بخش کشاورزی به عنوان سموم دفع آفات استفاده نمود. (خوزنیوز، ۱۳۹۰)

به علاوه اخیراً گروهی از محققان دانشگاه علم و فناوری مازندران با همکاری محققانی از دانشگاه یو ان اس دبلیو[58] استرالیا موفق به تولید نوعی سوخت‌زیستی از بادام کوهی شده‌اند که می‌تواند هزینه‌های تولید سوخت‌زیستی را تا ۵۰٪ کاهش دهد. بادام کوهی از گیاهان دانه روغنی بومی ایران است. این گیاه از توانایی رشد در زمین‌های بایر

[58] UNSW

برخوردار است و برای کشت آن به شرایط آب‌وهوایی مطلوب و آب فراوان نیازی نیست. این ویژگی‌ها می‌تواند تا حد زیادی در کاهش هزینه‌های تولید اثرگذار باشد. میزان استخراج روغن از این گیاه حدود ۶۰٪ است و استفاده از آن در فرآیند تولید دیزل‌زیستی موجب کاهش ۵۰ درصدی هزینه تولید می‌شود. طرح تولید دیزل‌زیستی از بادام کوهی ثبت اختراع شده و از سوی سازمان پژوهش‌های علمی‌و صنعتی ایران، مورد تایید قرار گرفته و اکنون طرح در مرحله صنعتی شدن است. (فراهانی جم، ۱۳۹۴)

همچنین محققان دانشگاه اراک نیز موفق شدند با سنتز نانوکاتالیستی غیرهمگن که علی رغم فعالیت بالا، هزینه ساخت کمی دارد، محصول دیزل‌زیستی‌ای با راندمان بالا و با ایجاد کمترین فاضلاب و بیشترین سازگاری زیست – محیطی در مقایسه با فرآیندهای صنعتی متعارف تهیه کنند. (جام جم آنلاین، ۱۳۹۳)

یکی دیگر از زیست‌توده‌هایی که در تولید سوخت‌زیستی، بسیار مورد توجه کشورهای پیشرو در این صنعت واقع شده است، ریزجلبک‌ها هستند. از منظر تاریخی، توجه به ریزجلبک‌ها در ایران از هنگامی شروع شد که مسئولیت برنامه‌ریزی، طراحی و نظارت بر ساخت اولین مرکز فناوری- زیستی دریایی، در حوزه خلیج فارس، در سال ۱۳۷۴ به دستور رئیس جمهوری وقت (آقای هاشمی رفسنجانی)، به سرکار خانم پروفسور نسرین معظمی، استاد فناوری زیستی و عضو هیات علمی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران واگذار شد.

هدف این مرکز، بهره‌برداری از منابع طبیعی خلیج فارس، برای ایجاد صنایع فناوری- زیستی، توسعه علمی و توسعه اقتصادی جزیره قشم و ساحل‌نشینان جنوب کشور بود. یکی از اهداف ایجاد فناوری، مطالعات اولیه روی ریزجلبک‌ها و محصولات حاصل از آن‌ها بود. در همین راستا، اولین معرفی ریزجلبک‌ها و پتانسیل آن‌ها در تولید محصولات فناوری- زیستی دریایی، در همان سال، در گزارشی تحت عنوان «بیسکویت سبز» به قلم پروفسور معظمی در روزنامه همشهری به چاپ رسید.

با آماده شدن مرکز پژوهش‌های فناوری- زیستی خلیج فارس در سال ۱۳۷۹، طرح «جداسازی و شناسایی ریزجلبک‌های خلیج فارس» توسط سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی، به مدیریت خانم پروفسور معظمی و با همکاری سازمان منطقه آزاد قشم، در قالب برنامه‌ی پژوهشی تبصره ۱۰۱ وزارت علوم تحقیقات و فناوری به اجرا در آمد و به مرکز مزبور تحویل گردید. (دابی نیوز، ۱۳۹۳)

در سال ۱۳۸۰، اولین پایلوت[۵۹] (پایلوت یا قسمت آزمایشی، یک قسمت مستقل از یک مجموعه است که به صورت آزمایشی ساخته می‌شود تا احتمال موفقیت مجموعه مشخص گردد) کشت و پرورش ریزجلبک‌ها (میکروجلبک‌ها) در کشور، در مقیاس هزار لیتر، در فتوبیوراکتورهای[۶۰] بسته و باز، در مرکز پژوهش‌های فناوری- زیستی خلیج فارس ساخته شد.(دابی نیوز، ۱۳۹۳)

حاصل سه سال کار در این پایلوت، کشت و پرورش ریزجلبک‌های مکمل غذایی، آبزی پروری و نیز، اولین خدمات به مراکز پرورش لارو میگوی جزیره قشم بود که هر روز غذای لاروهای میگو را از این مرکز تهیه می‌کردند، اما به علت رها شدن امکانات فوق، تجهیزات این پایلوت اکنون در زباله‌های اطراف مرکز در حال پوسیدن است و از محل پایلوت، تنها خرابه دیواری باقی مانده است.

در سال ۱۳۸۵، طرح تولید نیمه صنعتی ریزجلبک‌ها برای تولید دیزل‌زیستی و تثبیت دی‌اکسیدکربن، به تصویب وزارت صنعت، معدن و تجارت رسید. طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹، طرح مزبور توسط سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، در ۱۱ راکتور باز و بسته با ظرفیت‌های دو هزار تا ۲۵ هزار لیتر، در محل پایلوت پلنتی که بدین منظور در مجتمع عصر انقلاب سازمان پژوهش‌ها ساخته شده بود، به اجرا در آمد.(دابی نیوز، ۱۳۹۳)

---

[59] Pilot
[60] Photo-bioreactor

تمام ریزجلبک در ساختمان سلولی خود، روغن و چربی ذخیره می‌کنند که سلول را محافظت و با تغییرات فشار اسمز تطبیق می‌دهد، ولی هر روغن ریزجلبکی نمی‌تواند تبدیل به دیزل یا سوخت‌های دیگر شود. بر اساس استانداردهای بین‌المللی، تنها روغن‌های با زنجیره کربن ۱۴ تا ۲۴ قابل فرآوری به انرژی‌های‌زیستی هستند. از سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸، بخش وسیعی از سواحل و جزایر خلیج فارس و دریای عمان توسط پروفسور معظمی و همکاران‌شان، پس از اندازه‌گیری کلروفیل در نمونه‌های آب-که نشانه بالای ریزجلبک در آب است- نمونه‌برداری شد. صدها لیتر آب نمونه‌برداری شده، پس از تغلیظ به آزمایشگاه مجتمع عصر انقلاب سازمان پژوهش‌ها در تهران منتقل شد. از مجموع ۱۴۷ ریزجلبک خالص شده، تنها ۲۴ نوع آن حاوی مقادیر بالای روغن بودند و در بین ۲۴ ریزجلبک، تنها روغن ۴ ریزجلبک پس از استخراج، استریفیکیشن[۶۱] (واکنش‌هایی که با استفاده از لیپاز برای سنتز سوخت‌زیستی کاتالیز می‌شوند) و آنالیز با کروماتوگراف گازی[۶۲] (یکی از روش‌های کروماتوگرافی است که برای بررسی و جداسازی مواد فرار بدون تجزیه‌شدن آن‌ها، به‌کار می‌رود، زنجیره کربن استاندارد قابل فرآوری به انرژی‌زیستی را داشتند.)(دابی نیوز، ۱۳۹۳)

در سال ۱۳۸۹، اولین مقاله حاصل از این مطالعات در مجله معتبر بیوانرژی و بیومس[۶۳] توسط خانم پروفسور معظمی و همکارانشان به چاپ رسید که به دلیل ویژگی خاص ریزجلبک جدا شده از خلیج فارس، شامل رشد سریع و تولید روغن تا ۵۲ ٪ توده سلولی، در بین مقالات تولید انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان نوآوری جهانی سال به ثبت رسید.(دابی نیوز، ۱۳۹۳)

---

[61] Esterases—Advances in Research and Application
[62] Gas Chromatography
[63] Biomass & Bioenergy

در این راستا، چهار ریزجلبک فوق، در مرکز منطقه‌ای کلکسیون میکرو ارگانیزم‌ها ثبت شد و نتایج حاصل از طرح، تدوین و گزارش نهایی به وزارت صنایع ارسال گشت. در ضمن، در هفته پژوهش سال ۱۳۸۹، این طرح با عنوان «طرح برتر تولید ثروت از طریق پژوهش» در سالن اجلاس سران رونمایی شد. علاوه بر این‌ها، ریزجلبک جدا شده و فرآیند تولید محصولات آن در ۱۶ دسامبر ۲۰۱۳ برای ثبت در اتحادیه اروپا فایل گردید که مراحل آن در جریان است.(دابی نیوز، ۱۳۹۳)

در سال ۱۳۸۹، طرح ریزجلبک از طرف سازمان پژوهش‌ها برای اجرا به صورت یک مدل صنعتی تدوین شد، به شورای‌عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ارائه گشت و به عنوان یک طرح کلان ملی به تصویب رسید.

پس از اجرایی شدن طرح فوق، به منظور انتخاب محل اجرای طرح بر اساس استانداردهای بین‌المللی، از اسفند ۱۳۸۹ تا اردیبهشت ۱۳۹۰، تیمی متشکل از مجری طرح خانم پروفسور معظمی، سواحل خلیج فارس و دریای عمان را از نظر وجود زمین مناسب، ساختار تشکیل دهنده آن –مناسب احداث راکتورهای کشت، هر یک به وسعت سه هزار مترمربع–، کیفیت آب دریا برای کشت ریزجلبک‌ها، وجود منابع دی‌اکسیدکربن و نیروی انسانی، مورد مطالعه قرار داد.

بعد از این مطالعه، به ترتیب جزیره قشم، جزیره عباسک در بوشهر، جاسک و جابهار به عنوان مناسب‌ترین نقاط، برای اجرای صنعتی طرح و توسعه آن در جنوب کشور انتخاب شدند.(دابی نیوز، ۱۳۹۳)

پس از رایزنی‌های لازم، استانداری بوشهر، جزیره عباسک را برای این منظور، در جریان تفاهم‌نامه‌ای، به مدت دو سال، در اختیار پارک علم و فناوری خلیج فارس قرار داد. برای کشت ریزجلبک‌ها نیاز به زمین‌های کشاورزی نیست و می‌توان آن‌ها را در مجاورت دریا و در زمین‌های شور و عاری از سکنه کشت و پرورش داد. در این راستا طراحی و اجرای طرح ریزجلبک‌ها و تولید دیزل‌زیستی و همچنین تولید صنعتی افزودنی‌های غذای انسانی،

آبزی‌پروری و فرآورده‌های دارویی و بهداشتی از جلبک دریایی به ظرفیت ۳۰ تن در سطح ۵ هکتار در دهکده دانایی جزیره عباسک بوشهر برنامه‌ریزی شد.(جامعه خبری تحلیلی الف، ۱۳۹۱)

پس از جلسات و مذاکرات انجام شده با چهار گروه متقاضی سرمایه‌گذاری طی یکسال و نیم، سرانجام سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، با گروه‌های صف–رزموند[۶۴] (شرکت مهندسی، مدیریت و سرمایه‌گذاری دارای مدیران ارشد و مشاورانی عالی‌رتبه که دارای تجارب طولانی در صنعت نفت و انرژی به عنوان یک شرکت مادر یا هولدینگ در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی فعالیت دارد) برای انتقال فناوری به توافق رسید و قرارداد انتقال فناوری، در تاریخ ۱۳۹۳/۰۳/۱۷به امضا رسید.

با توجه به اینکه یکی از رسالت‌های سازمان پژوهش‌ها، به عنوان یک ارگان دولت ی، تولید دانش فنی و انتقال آن به بهره‌بردار نهایی است، این سازمان از زمانی که تجمیع دانش فنی حاصل از تحقیقات شروع شد، به دنبال واگذاری طرح، به ویژه به بخش خصوصی بود.(دابی نیوز، ۱۳۹۳)

همچنین در اواخر سال ۱۳۹۱ کارخانه تولید دیزل‌زیستی در اصفهان افتتاح شد که ظرفیت تولید ۱۲۰ هزار تن سوخت دیزل‌زیستی در سال را دارد. سوخت‌های این کارخانه در انواع ۱۰، ۲۰ و ۱۰۰ درصد دیزل‌زیستی تولید می‌شوند.(فروزنده، ۱۳۹۲)

دیزل‌زیستی با روش‌های معمول طی ۵ تا ۷ ساعت و با راندمان ۷۰٪ تولید می‌شود. مجری طرح تکنولوژی سوخت‌زیستی آقای هادی خداوردیان تصریح کرد: « ما توانسته‌ایم این تکنولوژی را ارتقا دهیم و این محصول را با

[64] SAFF-ROSEMOND Engineering & Management Co

راندمان ۹۹٪ و در کسری از ثانیه تولید کنیم و در نتیجه قیمت تمام شده آن به حد زیادی کاهش یافته است».(باشگاه خبرنگاران جوان، ۱۳۹۱)

از جمله فعالیت‌های صورت گرفته در این واحد صنعتی راه‌اندازی خط تولید دیزل‌زیستی با استفاده از فناوری بومی و منحصر به فرد راکتور کاویتاسیون[۶۵] می‌باشد. این فناوری با شماره تائیدیه ۲۶۹۳ در آمریکا ثبت اختراع گردیده است. این شرکت در حال حاضر درحال برنامه‌ریزی برای راه‌اندازی بزرگ‌ترین واحد تولید دیزل‌زیستی خاورمیانه در ۲ فاز به ظرفیت ۷۰۰ هزار تن در سال در جزیره قشم می‌باشد.(ایران بیودیزل، بی‌تا)

بر اساس یکی از مصوبه‌های مجلس ۵٪ از سوخت کشور باید از طریق سوخت‌های نوین و دیزل‌زیستی تامین شود و برای دستیابی به این هدف باید حداقل ۶۷ کارخانه تولید سوخت جدید در کشور احداث شود.(باشگاه خبرنگاران جوان، ۱۳۹۱)

لذا استفاده از سوخت دیزل‌زیستی یکی از طرح‌هایی است که ستاد توسعه زیست فناوری معاونت علمی، برای کاهش آلاینده‌های زیست - محیطی در نظر گرفته است. برای بررسی نتایج استفاده از این سوخت، با شرکت واحد اتوبوسرانی تهران تفاهم‌نامه‌ای امضا شده است تا به صورت پایلوت از این نوع سوخت به صورت آزمایشی در تعدادی از اتوبوس‌های تهران استفاده شود. در این طرح، ۲۰ دستگاه از گازوئیل معمولی استفاده و ۲۰ دستگاه به عنوان گروه آزمایش از دیزل‌زیستی[۶۶] (دیزل‌زیستی‌ای که ۵٪ آن را دیزل‌زیستی تشکیل می‌دهد و ۹۵٪ دیگر آن همان گازوئیل است) استفاده خواهد کرد.

[65] CVR (Cavitation Re-Actor)
[66] B5

اگرچه به نظر می‌رسد وجود ۵٪ دیزل‌زیستی در این سوخت از نظر کمی بسیار ناچیز است، اما وقتی میزان آلایندگی این سوخت را محاسبه می‌کنیم و آن را در تعداد خودروها در سطح کشور ضرب می‌کنیم به این نتیجه می‌رسیم که استفاده از این سوخت در سطح کشور تاثیر بسیار قابل ملاحظه‌ای دارد.

دبیر کمیته سوخت‌های زیستی ستاد توسعه زیست فناوری معاونت علمی نیز در مصاحبه‌ای با خبرگزاری ایرنا در دی ماه سال ۱۳۹۴ درباره نحوه تأمین دیزل‌زیستی توضیح داد: « در این طرح قصد داریم دیزل‌زیستی را از طریق روغن‌های پسماند خوراکی تهیه کنیم که بر اساس آمارهای ارائه شده سالانه ۵۰۰ هزار تن روغن پسماند خوراکی در کشور تولید می‌شود. از این روغن‌های پسماند خوراکی در صنعت آرایش و مرغداری‌ها استفاده می‌شود که عوارض ناگواری دارد زیرا استفاده این روغن‌ها در صنعت مرغداری به نوعی بازگشت آنها به چرخه غذایی کشور است.»

به گفته وی، « یک سوم روغن‌های پسماند خوراکی قابل بازیافت هستند که قصد داریم از این روغن‌های پسماند خوراکی، دیزل‌زیستی تهیه کنیم و این میزان برای تهیه کل دیزل‌زیستی کشور کافی است. استفاده از ۵٪ دیزل‌زیستی در کشور می‌تواند بین ۵ تا ۱۰ درصد میزان دود، مونوکسیدکربن و دی‌اکسیدکربن را کاهش دهد.» (خبرگزاری جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۴)

به‌علاوه اخیراً محققان گروه تحقیقاتی سوخت‌های‌زیستی پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی موفق به ساخت راکتور پیشرفته تولید سوخت‌زیستی (دیزل‌زیستی) شدند، در حال حاضر این راکتور تنها در آمریکا و ایران ساخته شده است. به گفته دبیر کمیته سوخت‌های زیستی ستاد توسعه زیست فناوری و طبق آمار وزارت نیرو ما در سال حدود نیم میلیون تن پسماند روغن خوراکی داریم که متاسفانه یا در فاضلاب‌ها ریخته می‌شوند که مشکلات عدیده‌ای در سیستم تصفیه فاضلاب ایجاد می‌کند یا اینکه توسط یک عده آدم سودجو برای تولید صابون خریداری می‌شود. این راکتورها قابل استفاده در رستوران‌ها هستند و مانند ماشین لباسشویی فول اتوماتیکی می‌مانند که روغن

پسماند از یک طرف آن ریخته می‌شود و با فشرده شدن یک دکمه آغاز به کار می‌کند. سمت دیگر این راکتور مانند سیستم پمپ بنزین است که می‌توان از آن سوخت‌گیری کرد.(دانا خبر، ۱۳۹۲)

گذشته از تولید دیزل‌زیستی، استفاده از بنزین با درصدی الکل نیز به عنوان یک راه‌حل برای به‌سوزی بنزین و کاهش آلودگی هوا مطرح شده است. سال ۱۳۹۱، از تولید بنزین با ٪۳۵ متانول در مقیاس آزمایشگاهی رونمایی شد. در آن زمان قرار بر این بود که روزانه شش تا هفت میلیون لیتر بنزین با ٪۳۵ متانول تولید شود. این طرح به دلیل مسائل فنی متوقف ماند و طرح‌های دیگری مبنی بر تولید بنزین با ۵٪ حجمی متانول یا اتانول هم‌اکنون در حال طی مراحل آزمایشگاهی و دیگر بررسی‌ها هستند.(فروزنده، ۱۳۹۲)

هم‌اکنون نخستین پایلوت تولید اتانول‌زیستی به ظرفیت ۱۰۰۰ لیتر در هر روز در شیراز اجرایی شده است.(پایگاه خبری تحلیلی فناوری نوآوری، ۱۳۹۳)

همچنین از آنجا که تولید و استفاده از سوخت‌زیستی تا سال ۲۰۱۷ یکی از ضرورت‌های صنعت هوایی در دنیا خواهد بود و طبق استانداردهای سازمان بین‌المللی هوانوردی کشوری[۶۷] (ایکائو) در صورت عدول از این استاندارد، جریمه‌هایی بر خطوط هوایی مترتب خواهد شد، پیگیری تولید، آزمایش و بهره‌برداری از طرح سوخت‌زیستی جت (تولید شده از اتانول‌زیستی) در دستور کار ستاد توسعه فناوری‌های هوایی و هوانوردی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و سازمان صنایع هوایی قرار گرفته است.(ستاد توسعه فناوری‌های هوایی و هوانوردی معاونت علمی، ۱۳۹۳)

[67] International Civil Aviation Organization (ICAO)

از جمله اقدامات دیگر صورت گرفته در زمینه سوخت‌زیستی ایجاد نیروگاه تولید برق در حال بهره‌برداری از زیست‌توده است.(سانا، بی‌تا)

همانطور که اشاره شد هر چند فعالیت‌های صورت گرفته در صنعت سوخت‌زیستی کشور با توفیقاتی در زمینه دستیابی به دانش فنی همراه بوده است، لیکن این صنعت مراحل ابتدایی خود را در کشور طی می‌نماید و بیشتر فعالیت‌های صورت گرفته در سطح آزمایشگاهی و یا تولید اندک بوده است. از سوی دیگر به‌کارگیری این سوخت‌ها در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای نیز هنوز مورد استفاده واقع نشده است و در قوانین و سیاست‌گذاری‌ها هنوز الزامی برای استفاده از سوخت‌زیستی در ترکیب با سوخت‌های فسیلی مشخص نشده است. البته ستاد شورای راهبری توسعه فناوری‌های انرژی کارآمد، تجدیدپذیر و محیط زیست در دی ماه ۱۳۹۲ با تشکیل کارگروهی از چهار شرکت اصلی وزارت نفت، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، پژوهشگاه صنعت نفت و سایر شرکت‌ها درصدد تدوین نقشه راه فناوری انرژی کارآمد، تجدیدپذیر و محیط زیست است.(شرکت ملی نفت، بی‌تا)

با این حال هنوز فاصله بسیاری با کشورهای پیشرو در این زمینه داریم. این در حالی است که همانطور که در ادامه بیان خواهد شد، بسیاری از کشورها برنامه‌های استفاده از سوخت‌های زیستی را به صورت ترکیبی با سوخت فسیلی اجرایی نموده‌اند که این امر موجب توسعه صنعت سوخت‌زیستی در این کشورها گردیده است.

بند دوم: وضعیت توسعه صنعت سوخت‌زیستی در کشورهای منتخب

بر اساس آمارهای اداره اطلاعات انرژی آمریکا، متوسط تولید روزانه سوخت‌های زیستی در جهان در سال ۲۰۱۱، حدود یک میلیون و ۸۹۷ هزار بشکه در روز بوده است. پیش‌بینی می‌شود این رقم در سال ۲۰۳۵ به ۴/۷ میلیون بشکه برسد که دومین رتبه در میان انواع سوخت‌های مایع غیرمتعارف خواهد بود. بر آورد می‌شود ایالات متحده با

تولید ۲/۲ میلیون بشکه در روز، برزیل با تولید ۱/۷ میلیون و چین با تولید ۰/۳ میلیون عمده‌ترین تولیدکنندگان سوخت‌های زیستی خواهند بود. (فروزنده، ۱۳۹۲)

به علاوه در یک بررسی سالانه از اهداف و الزامات برای دسترسی به سوخت‌های زیستی در سراسر جهان که در اوایل سال ۲۰۱۶ صورت گرفته است، اهداف و الزامات ۶۴ کشور جهان مورد بررسی قرار گرفته است. ۱۳ کشور در قاره آمریکا، ۱۲ کشور در آسیا، ۱۱ کشور در آفریقا و اقیانوس هند، و کشورهای عضو اتحادیه اروپا به علاوه ۲ کشور اروپایی که عضو اتحادیه اروپا نیستند، اهداف و الزاماتی را برای تولید و استفاده از سوخت‌زیستی در نظر گرفته‌اند که برخی به تفصیل و برخی گذرا بیان خواهد شد.

برزیل

برنامه‌های دولت برزیل در این زمینه از سال ۱۹۷۳ بعد از بحران جهانی نفتی (بحران نفت ۱۹۷۳ در ماه اکتبر سال ۱۹۷۳ در زمانی شروع شد که اعضای سازمان کشورهای صادر کننده نفت غربی (اوآپک شامل اعضای عربی اپک به اضافه کشورهای سوریه و مصر می‌شوند) ممنوعیت و تحریم نفت را اعلام کردند. با پایان یافتن تحریم‌های در ماه مارس سال ۱۹۷۴، قیمت نفت از شبکه‌ای ۳ دلار به حدود ۱۲ دلار افزایش پیدا کرد. بحران نفت یا به عبارتی شوک نفتی تأثیرات و عواقب کوتاه‌مدت و بلندمدت بسیاری را روی سیاست‌های جهانی و نیز اقتصاد جهانی گذاشت که بعدها تحت عنوان اولین شوک نفتی خوانده شد که در ادامه بحران نفت ۱۹۷۹ به دومین شوک نفتی تغییر نام یافت.) شروع شد. برنامه‌ی ملی اتانول۶۸ «پروآل‌کول۶۹ » دولت برزیل در سال ۱۹۷۵ و تاکنون اصلاحات مهمی‌داشته است. برای مثال در سال ۲۰۰۳ شرایطی گذاشته شد که بنزین برزیلی شامل ۲۵٪ اتانول می‌شد. (Barton, 2007)

[68] Brazilian National Alcohol Program
[69] Proálcool

در چند سال اخیر دولت برزیل به طور پیوسته تولید اتانول خود را افزایش داده است، به‌طوری که از سال ۲۰۰۶ با ظرفیت ۴۴۹۱ میلیون بشکه به ۵۰۱۹ میلیون بشکه در سال ۲۰۰۷ رسیده است. امروزه تولیدات نیشکر باعث رشد صنعت اتانول دولت برزیل گردیده است و پتانسیل رشد بیشتری را نیز دارا است. (Scheffran, 2010)

در حال حاضر حداقل غلظت اتانول ۲۷٪ است، اگر چه دولت برزیل به دنبال ۲۷٫۵٪ است و حداقل ترکیب در سال ۲۰۱۵ زمانی که قیمت جهانی برای شکر افزایش یافت، ۲۰٪ بوده است. در گزارش ماه مارس ۲۰۱۵ اعلام شد این کشور الزام به ترکیب ۲۷٪ اتانول را در ۱۶ مارس اجرا می‌کند و تخمین زده شد که با الزام به ترکیب ۲۵٪ اتانول، تقاضا برای اتانول ۶۰ میلیون لیتر افزایش خواهد داشت. در حال حاضر قیمت اتانول، بیشتر از عرضه بیش از حد تاثیر پذیرفته است و انتظار نمی‌رود که به تغییر سیاست واکنش نشان دهد. (Lane, 2016)

در برزیل دولت با موفقیت در برنامه اتانول پروآل‌کول به بسط دادن و گسترش تولید دیزل‌زیستی امید دارد. تا سال ۲۰۰۸ از کل تولید دیزل این کشور ۲٪ و تا سال ۲۰۱۳ حدود ۵٪ آن را دیزل‌زیستی تأمین نمود و دولت برزیل در تلاش است این اطمینان را بدهد که کشاورزان فقیر مناطق شمالی از منافع حاصل از تولید دیزل‌زیستی بیشترین بهره اقتصادی را خواهند برد. (World Watch Institute, 2007)

در گزارش ماه اوت سال ۲۰۱۵، بیان شد که کنگره ملی برزیل در حال بررسی طرح اجرایی رئیس جمهور این کشور برای افزایش ترکیب دیزل‌زیستی به ۷٪ در سال جاری است. این فرمان اجرایی برای یک دوره ۶۰ روزه بود، اما توسط رئیس کنگره دولت برزیل تا سپتامبر تمدید شد. در الزام به ترکیب دیزل‌زیستی، این کشور حتی می‌تواند درصد بالاتری را تعیین نماید. در گزارش اکتبر، محصول سویا برای کمک به صنعت دیزل‌زیستی داخلی برای رسیدن به ترکیب دیزل‌زیستی از ۷٪ کنونی به بالاتر از ۱۰٪، مناسب تشخیص داده شد. هر دو صنعت سویا و سوخت‌زیستی برای تشویق دولت برزیل به تصویب ترکیب بالاتر، گردهم آمده‌اند با این استدلال که روغن سویا برای

عرضه پایدار و درازمدت ۱۰٪ از تقاضای دیزل در دسترس است. تخمین زده می‌شود برداشت سویا در این کشور در سال ۲۰۱۶ به رکورد ۱۰۰ میلیون تن خواهد رسید. (Lane, 2016)

آرژانتین

بر اساس گزارش سال ۲۰۱۳، دولت آرژانتین الزام به ترکیب دیزل‌زیستی با سوخت فسیلی را از ۸٪ به ۱۰٪ افزایش داد. علاوه بر استفاده از این ترکیب در بخش حمل‌ونقل، دولت آرژانتین الزام به پیروی از ترکیب ۱۰ درصدی برای استفاده از دیزل‌زیستی را در تولید برق حرارتی نیز اجباری نموده است. با این اقدام انتظار می‌رود کشور آرژانتین از خروج ۵۰ میلیون دلار ارز در سال صرفه‌جویی نماید. اما بر اساس گزارش سال ۲۰۱۴، دولت آرژانتین قیمت دیزل‌زیستی را ۵۷۶٫۵ دلار در هر تن تعیین کرده است، که از نظر تولیدکنندگان این قیمت برای ترکیب با سوخت‌زیستی بیش از حد بالا است و صرفه اقتصادی ندارد. به این ترتیب، کمتر از ۵٪ از کل مصرف دیزل را دیزل‌زیستی تشکیل می‌دهد. این مقدار کمتر از نیمی از الزام به ۱۰٪ ترکیب را محقق نموده است و میزان صادرات به اتحادیه اروپا فقط ۷۵۰ هزار تن در سال بوده است که کمتر از ۱٫۱۵ میلیون تن در سال ۲۰۱۳ بوده است. دولت آرژانتین همچنین یک الزام به ترکیب ۵٪ اتانول را با بنزین مشخص نموده است که هرگز محقق نشده است. (Lane, 2016)

در بقیه کشورهای آمریکای لاتین نیز الزامات خاصی تعیین شده و اقدامات خوبی برای توسعه این صنعت انجام یافته است. دولت کشورهای کلمبیا، شیلی، ونزئولا، بولیوی، کاستاریکا، جامائیکا، اکوادور، گوآتمالا، مکزیک، پاناما، اروگوئه، پروگوئه و پرو، همه برنامه‌های جدیدی برای سوخت‌زیستی ترتیب داده‌اند و دولت برزیل به عنوان رهبر تولید اتانول جهان به این کشورها برای الگوبرداری از خود کمک نموده است. (World Watch Institute, 2007)

کانادا

در سراسر کشور کانادا، بودجه زیادی برای تاسیس شرکت‌های فناوری انرژی پاک و جایگزین اختصاص یافته است. انتظار می‌رود که محصولات زیستی و منابع زیست‌توده تجدیدپذیر، ۱۰۰ میلیارد دلار کانادا (۹,۵۹ میلیارد دلار آمریکا) از تولید ناخالص داخلی[۷۰] کشور کانادا در سال ۲۰۲۰ را به خود اختصاص دهد، و تعهد به سرمایه‌گذاری در سوخت‌های تجدیدپذیر همچنان در میان دولت فدرال و استانی رشد یابد.

در ماه مارس سال ۲۰۰۷، دولت فدرال کانادا اعلام نمود، ۱۰ میلیون دلار کانادا (۹,۶ میلیون دلار آمریکا) بودجه برای طرح «فرصت‌های سوخت‌های زیستی برای تولیدکنندگان مبتکر[۷۱]» اختصاص می‌دهد که طی دو سال کل بودجه دو برابر می‌شود و تا ۲۰ میلیون دلار کانادا (۱۹,۲ میلیون دلار آمریکا) می‌رسد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

همچنین این کشور ۵۰۰ میلیون دلار برای سرمایه‌گذاری در شرکت‌های خصوصی درحال‌توسعه اختصاص داده است تا در مقیاس بزرگ برای تولید اتانول و دیزل‌زیستی از سلولز فعالیت نمایند. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

دولت کانادا در سپتامبر ۲۰۱۰، الزام به ترکیب سوخت‌های تجدیدپذیر را به تصویب رسانید. اداره محیط زیست کانادا[۷۲] موظف شد که به طور متوسط ۵٪ سوخت‌زیستی در بنزین و ۲٪ سوخت‌زیستی در دیزل ترکیب نماید. ظرفیت تولید سوخت‌زیستی این کشور در سال ۲۰۱۰ حدود ۴۷۶ میلیون گالن بوده است. (Mondou and Skogstad, 2012)

[70] Gross Domestic Poduct (GDP)
[71] Biofuels Opportunities for Producers Initiative (BOPI)
[72] Administered by Environment Canada

در کشور کانادا الزام به ترکیب ۲٪ دیزل‌زیستی از جولای ۲۰۱۱ تصویب شده است، و انجمن سوخت‌های تجدیدپذیر دولت کانادا[۷۳] و اتحادیه کامیون‌داران دولت کانادا[۷۴] بر سر این مسئله با هم اختلاف نظر دارند. اتحادیه کامیون‌داران مدعی است که این الزام قیمت دیزل را بالا می‌برد و دیزل‌زیستی به برخی از موتورها آسیب می‌رساند. از سوی دیگر، انجمن سوخت‌های تجدیدپذیر دولت کانادا ادعا می‌کند افزایش قیمت در طی یک دوره ۲۵ ساله محسوس نخواهد بود و در آزمایشات صورت گرفته، موتورها با استفاده از دیزل‌زیستی عملکرد بهتری را نسبت به دیزل فسیلی نشان داده‌اند. به علاوه در پنج استان الزام به استفاده از ترکیب ۸,۵٪ اتانول در سبد سوخت مقرر شده است. (Lane, 2016)

ایالات متحده آمریکا

دیزل‌زیستی در کشور آمریکا بیشتر از دانه‌های سویا تولید می‌گردد که در سال ۱۹۹۵ حدود ۱,۹ میلیون لیتر تولید شده است و در سال ۲۰۰۵ به ۲۸۴ میلیون لیتر رسید و برای سال ۲۰۰۶ سه برابر شد و به ۸۵۲ میلیون لیتر رسید. از اواسط ۲۰۰۶ تولید دیزل‌زیستی دولت آمریکا نزدیک به ۱,۲ میلیارد لیتر در سال رسید. (World Watch Institute, 2007)

در کشور آمریکا قیمت بالای نفت و لابی‌های[۷۵] کشاورزی باعث شدند که سریعاً قانون سوخت‌های تجدیدپذیر[۷۶] به تصویب برسد. (World Watch Institute, 2007)

[73] Canadian Renewable Fuels Association
[74] Canadian Truckers Alliance
[75] Lobbying
[76] Renewable Fuels Standard (RFS)

نخستین اهداف برای سوخت‌های تجدیدپذیر در قانون سیاست انرژی سال ۲۰۰۵[۷۷] معرفی شده است که بیان داشته بود تا سال ۲۰۱۲ حدود ۲۸,۴ میلیارد لیتر سوخت‌زیستی در حمل‌ونقل این کشور نیاز است. (World Watch Institute, 2007)

بعد از آن قانون استقلال و امنیت انرژی[۷۸] دسامبر سال ۲۰۰۷ تصویب شد که این قانون استانداردهای جدیدی برای رسیدن به تولید ۳۶ میلیارد گالن تا سال ۲۰۲۲ تعیین نمود. این مقدار در میان سوخت‌های تجدیدپذیر مختلف، تقسیم شده است که شامل: سوخت‌های زیستی سنتی از ذرت، دیزل‌زیستی از روغن‌های گیاهی و سوخت‌های زیستی سلولزی از باقی‌مانده‌های محصولاتی مانند نی، ضایعات چوب و جلبک‌ها با رشد سریع، می‌شود. طبق این استاندارد تا سال ۲۰۲۲، سهم سوخت‌های زیستی بر پایه نشاسته ذرت حداکثر ۱۵ میلیارد گالن است و سهم سوخت‌های زیستی پیشرفته، ۲۱ میلیارد گالن است که ۱۶ میلیارد گالن از آن به طور اختصاصی حاصل از سوخت‌های زیستی سلولوزی است. (Mondou and Skogstad, 2012)

در ماه نوامبر سال ۲۰۱۵، آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا[۷۹] حجم نهایی مورد نیاز تحت برنامه استاندارد سوخت تجدیدپذیر[۸۰] را برای سال ۲۰۱۴ الی ۲۰۱۶، و الزامات حجم نهایی ترکیب دیزل‌زیستی را برای سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۷ اعلام کرد. این قانون نهایتاً حجم بالاتری را نسبت به ماه ژوئن ارائه نمود و ارائه پشتیبانی قوی، برای رشد دست یافتنی در صنعت سوخت‌های زیستی را پیش‌بینی نمود.

در سال ۲۰۱۶ استاندارد نهایی برای سوخت‌های زیستی سلولزی، نزدیک به ۲۰۰ میلیون گالن یا ۷ برابر بیشتر از حجم تولید شده در سال ۲۰۱۴ است. استاندارد نهایی ۲۰۱۶ برای سوخت‌های زیستی پیشرفته نزدیک به ۱ میلیارد

[77] Energy Policy Act (EPAct),
[78] Energy Independence and Security Act (EISA)
[79] U.S. Environmental Protection Agency
[80] Renewable Fuel Standard program

گالن یا ۳۵٪ بالاتر از حجم واقعی ۲۰۱۴ است. استاندارد کل نیاز به رشد سوخت‌زیستی از ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ بیش از ۱٫۸ میلیارد گالن سوخت‌های زیستی است که ۱۱٪ بالاتر از حجم واقعی تولید در سال ۲۰۱۴ است. استاندارد سوخت‌زیستی در طول چند سال آینده، به طور پیوسته در حال رشد است و تا سال ۲۰۱۷ به ۲ میلیارد گالن خواهد رسید. (Lane, 2016)

با توجه به روند صعودی و رشد روزافزون استانداردها و تولید نهایی سوخت‌های زیستی در ایالات متحده آمریکا و با توجه به شرایط چاه‌های نفتی این کشور و اینکه یکی از بزرگترین دارندگان چاه نفت در جهان است، لازم است نگاهی عمیق‌تر و جدی‌تری نسبت به این سوخت در کشورمان داشت، زیرا بالا بردن قیمت نفت در چند دهه اخیر می‌تواند توجیه اقتصادی تولید این سوخت را کاملاً مشخص نماید. می‌توان حدس زد بالابردن قیمت نفت سیاستی است جهت توجیه اقتصادی و محیط زیستی تولید سوخت‌های زیستی و این همه تلاش و رشد در این صنعت در آمریکا با آن همه چاه نفت خود گویای همه چیز خواهد بود.

لازم به ذکر است استاندارد سوخت‌های تجدیدپذیر، توسط کنگره دولت آمریکا تصویب شده است و سازمان حفاظت محیط زیست این کشور سالانه حجم مورد نیاز برای چهار دسته از سوخت‌های زیستی را مشخص می‌نماید. این استاندارد بیش از ۶۷۰ هزار نظرات اقشار عمومی را در نظر گرفته، و با اتکا بر آخرین اطلاعات دقیق در دسترس، طرح‌ریزی شده است. سازمان حفاظت محیط زیست دولت آمریکا استاندارد سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ را در سطحی تعیین نموده است که منعکس کننده مقدار واقعی مصرف سوخت‌های زیستی در داخل این کشور می‌باشد و استانداردهای ۲۰۱۶ (و ۲۰۱۷ برای دیزل‌زیستی) نشان دهنده رشد بی‌سابقه در تاریخ آمریکا است. (Lane, 2016)

ایالت‌های مختلف آمریکا

در ایالت پنسیلوانیا[۸۱]، در گزارش ماه سپتامبر بیان شد که دولت طرحی را برای برداشتن الزام به ترکیب اتانول تصویب نمود. علی‌رغم اینکه در این ایالت یک ترکیب ۱۰ درصدی برای اتانول از سال ۲۰۰۸ اجباری شد، تنها ۳۵۰ میلیون گالن اتانول سالانه تولید شده است. این قانون برای ترویج تولید در ایالت پنسیلوانیا بود اما آن‌طور که در نظر گرفته شده بود، کارایی نداشت. به طوری که مسئولان ایالت پنسیلوانیا به دنبال برداشتن این الزام به عنوان یک دستور غیرضروری و بی‌اثر هستند.

در ایالت اوهایو[۸۲]، سیاست‌گذاری برای سوخت‌زیستی در سال ۲۰۰۶ صورت پذیرفت اما ایستگاه‌های محدودی در سراسر ایالت اوهایا این سوخت را عرضه می‌نمایند، تنها ۱۲۵ ایستگاه به ارائه اتانول ۸۵٪ و تنها ۷ ایستگاه به ارائه دیزل‌زیستی مشغول هستند و حالا که قیمت گاز کاهش یافته است، استفاده از گاز به جای سوخت‌های زیستی برای دولت ارزان‌تر است. (Lane, 2016)

در ایالت هاوایی سیاست قبلی، افزایش تقاضا برای اتانول و تولید محلی بود اما از آنجا که هیچ شرکت تولیدی در این ایالت وجود نداشت، سوخت ترکیب شده به جزایر هاوایی صادر می‌گردید.

در ایالت نیویورک[۸۳]، شورای شهر به دنبال مصوبه‌ای است که شهرستان‌های این ایالت از جمله استاتن آیسلند فری[۸۴] را به استفاده از دیزل‌زیستی ۵٪ و بعداً ترکیب بالاتر ملزم نماید، اما سازمان حمل‌ونقل[۸۵] و سازمان حفاظت از محیط زیست مخالف هستند و معتقدند این امر موجب مشکلات عملیاتی می‌گردد. در حال حاضر ناوگان حمل‌ونقل در ایالت نیویورک از دیزل‌زیستی ۱۰٪ استفاده می‌کنند. (Lane, 2016)

---

[81] Pennsylvania
[82] Ohio
[83] New York State
[84] Staten Island Ferry
[85] Department of Transportation

در ایالت آیووا[۸۶]، دولت تا پنج سال آینده برای استفاده از ترکیب دیزل‌زیستی ۱۱٪ و بالاتر برای هر گالن ۳ سنت معافیت مالیاتی مقرر کرده است. (Lane, 2016)

اتحادیه اروپا

محرک اصلی تولید سوخت‌زیستی در اروپا «برگ سبز حرکت به سوی یک استراتژی اروپایی عرضه انرژی ۲۰۰۱[۸۷]» است، که زمینه اصلی برای سند دستورالعمل سوخت‌زیستی اروپا[۸۸] در سال ۲۰۰۳ را فراهم نمود. این سند تأمین ۲٪ از سوخت اروپا تا سال ۲۰۰۵ و ۵,۷۵٪ تا سال ۲۰۱۰ را از سوخت‌زیستی، هدف‌گذاری نموده بود. با این حال برخی از کشورهای عضو اتحادیه اروپا سیاست‌های متفاوتی را برای اهداف خود پیگیری نمودند. (Scheffran, 2010)

در اروپا در سال ۲۰۰۳ بخشنامه «ترویج استفاده از سوخت‌های زیستی یا دیگر سوخت‌های تجدیدپذیر برای حمل‌ونقل[۸۹]» اهدافی در زمینه سوخت‌های زیستی در کشورهای عضو مشخص نمود. در آن زمان سوخت‌های زیستی ۰,۵٪ از سوخت‌های حمل‌ونقل اتحادیه اروپا را تشکیل می‌داد. این دستورالعمل اتحادیه اروپا که بیشتر تلاشی برای امنیت انرژی بود، هدف ۵,۷۵٪ از کل سوخت بخش حمل‌ونقل را تا ۳۱ دسامبر سال ۲۰۱۰ مشخص نمود. شواهد نشان می‌دهد این اهداف به‌موقع محقق نشد. دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر بخشی از یک بسته گسترده‌تر در مورد انرژی آب‌وهوا بود که همچنین شامل دستورالعمل کیفیت سوخت نیز می‌شد. «دستورالعمل تشویق به استفاده از انرژی از منابع تجدیدپذیر[۹۰]» در سال ۲۰۰۶ نیاز به تأمین ۲۰٪ از کل انرژی، و ۱۰٪ از انرژی حمل‌ونقل مصرفی را

[86] Iowa
[87] Green Paper “Towards a European strategy for energy supply”
[88] European Biofuels Directive
[89] Directive to promote the Use of Biofuels or other Renewable Fuels for Transport
[90] The Directive on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources

در کشورهای عضو تا سال ۲۰۲۰، از منابع تجدیدپذیر مشخص نمود. دلیل یک الزام جداگانه برای بخش سوخت حمل‌ونقل این بود که انرژی‌های تجدیدپذیر در حال حاضر حضور قابل توجهی در هر دو بازار برق و حرارت دارند اما در بازار سوخت حمل‌ونقل اینطور نیست. بدون وجود اهداف قانونی الزام‌آور در بخش حمل‌ونقل برای تشویق سرمایه‌گذاری در سوخت‌های تجدیدپذیر حمل‌ونقل، بعید است که وابستگی منحصر به فرد بخش حمل‌ونقل به نفت، و افزایش رشد انتشار گازهای گلخانه‌ای نسبت به بازارهای بخش حرارت و برق محدود شود. (Mondou and Skogstad, 2012)

در سال ۲۰۰۶ حدود ۷۳٪ تولید دیزل‌زیستی جهان در اروپا صورت گرفت که بیشتر از دانه‌های آفتابگردان و بذر شلغم روغنی[91] (تخم منداب یا کلزا) گرفته می‌شد. (World Watch Institute, 2007)

در سال ۲۰۰۸ کمیسیون اتحادیه اروپا، دستورالعمل جدید خود را برای انرژی‌های تجدیدپذیر ارائه نمود. این دستورالعمل یک هدف الزام‌آور سراسری برای اتحادیه اروپا مشخص نمود که مطابق آن ۲۰٪ از انرژی تجدیدپذیر تا سال ۲۰۲۰ (از ۸,۵٪ در سال ۲۰۰۸) از سوخت‌زیستی تأمین شود. تا سال ۲۰۳۰ تا یک چهارم مصرف نفت در اروپا باید با سوخت‌زیستی، جایگزین شود و ۱۰٪ از این مقدار باید از مواد اولیه پایدار و نسل دوم سوخت‌زیستی باشد. (Scheffran, 2010)

علی‌رغم سیاست‌های قوی و برنامه‌ریزی شده در اتحادیه اروپا برای توسعه سوخت‌زیستی در سطحی وسیع و مشارکت های زیاد برای کاهش اثر گازهای گلخانه‌ای، به نظر می‌رسد اتحادیه اروپا در آوریل سال ۲۰۰۸ از پافشاری بر روی تعیین ۱۰٪ سهمیه سوخت‌های زیستی تا سال ۲۰۲۰ کوتاه آمد. (Scheffran, 2010)

[91] Rapeseed

با این حال آلمان و فرانسه برنامه‌های خود را برای گسترش سریع تولید دیزل‌زیستی و اتانول با هدف دسترسی قبل از موعد تعیین شده در هدف‌گذاری اتحادیه اروپا اعلام نمودند. (World Watch Institute, 2007)

اتحادیه اروپا در حال حاضر دارای یک الزام به ترکیب ۵,۷۵٪ است، و برای حرکت به سمت الزام ۱۰٪ در سال ۲۰۲۰ برنامه دارد. در سپتامبر ۲۰۱۳ پارلمان اروپا پیشنهاد نمود که اتانول مصرفی نسل اول به جای ۱۰ درصدی که در دستورالعمل سوخت‌های تجدیدپذیر برای سال ۲۰۲۰ مشخص شده بود به ۶٪ کاهش یابد که با ۳۵۶ رای موافق، ۳۲۷ مخالف و ۱۴ رای ممتنع به تصویب رسید. (Lane, 2016)

کشورهای عضو اتحادیه اروپا هر دو سال گزارشی از پیشرفت خود برای دستیابی به اهداف تعیین شده تا سال ۲۰۲۰ ارائه می‌نمایند. در آخرین گزارش سراسری اروپا در سال ۲۰۱۵ به این موارد اشاره شده است:

- ۲۵ کشور عضو به اهداف میان دوره‌ای تعیین شده تا سال ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ دست یافته‌اند.
- در سال ۲۰۱۴ از کل انرژی مصرفی اروپا ۱۵,۳٪ آن را انرژی تجدیدپذیر تشکیل داده است.
- در راستای اهداف سال ۲۰۲۰ جلوگیری از انتشار گاز دی‌اکسیدکربن از ۳۲۶ میلیون تن در سال ۲۰۱۲ به ۳۸۸ میلیون تن در سال ۲۰۱۳ رسیده است.
- تقاضا برای سوخت فسیلی ۱۱۶ میلیون تن در سال ۲۰۱۳ کاهش یافته است.
- انرژی‌های تجدیدپذیر ۵,۷٪ از انرژی مصرفی بخش حمل‌ونقل را در سال ۲۰۱۴ تشکیل داده‌اند که دستیابی به اهداف سال ۲۰۲۰ را در این زمینه چالش برانگیز می‌نماید، اما با پیشرفت خوب برخی کشورها رسیدن به این اهداف امکان‌پذیر است.(European Commission, 2015)

مهم‌ترین خبر سال ۲۰۱۶ در این زمینه تصمیم دولت ایتالیا در اکتبر برای ایجاد یک الزام به استفاده از ترکیب ۰٫۶٪ سوخت‌های زیستی پیشرفته در سال ۲۰۱۸ بود که برای اولین‌بار در اروپا چنین سیاستی برای افزایش تقاضا برای سوخت‌های نسل بعدی در پیش گرفته شده است. این رقم تا سال ۲۰۲۲ افزایش ۱ درصدی خواهد داشت. ظرفیت تولید سوخت‌زیستی نسل دوم در کرسنتینو[۹۲] ۷۵ میلیون لیتر در سال است و انتظار می‌رود در طول سال آینده سه گیاه برای استفاده در تولید اتانول سلولزی مورد استفاده واقع گردد.

در سال ۲۰۰۷ فرانسه با تولید ۰٫۸۷ میلیون تن دیزل‌زیستی دومین تولیدکننده بزگ اروپایی شد. در دسامبر سال ۲۰۱۴، سازمان صنایع نفت و پتروشیمی فرانسه[۹۳] برای افزایش الزام به ترکیب دیزل‌زیستی از ۷٪ به ۸٪ موافقت کرد. اما هشدار داده شده است که با بالا رفتن سطح ترکیب از سطح اتحادیه اروپا ممکن است گارانتی برخی از خودروها باطل گردد.

در اکتبر سال ۲۰۱۴ در انگلستان، استفاده از سوخت‌های زیستی در حمل‌ونقل به ۴٪ از عرضه سوخت در طول سه ماهه دوم سال ۲۰۱۴ رسید. سطح ترکیب اتانول در انگلستان ۴٫۷۵٪ است. انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر انگلستان شدیداً برای رسیدن به سطح ترکیب ۱۰٪ فشار می‌آورد تا برای رسیدن به سطح ۱۰٪ مقرر شده در دستورالعمل سوخت‌های زیستی اتحادیه اروپا برای سال ۲۰۲۰ آماده باشند. (Lane, 2016)

آلمان در سال ۲۰۰۷ با تولید ۲٫۸۹ میلیون تن سوخت‌زیستی بزرگ‌ترین تولیدکننده اروپایی بود. (Scheffran, 2010)

[92] Crescentino
[93] UFIP

در دسامبر ۲۰۱۳ اعلام شد که در آلمان، مصرف سوخت‌های زیستی نزدیک به ۹٪ در مقایسه بامدت مشابه سال گذشته کاهش داشته است و به میزان ۲,۹ میلیون تن رسیده است. با وجود کاهش مصرف دیزل‌زیستی مصرف سوخت جاده‌ای ۰,۵٪ در طول این دوره افزایش داشته است. مصرف کلی دیزل‌زیستی بیش از ۱۰٪ در سال کاهش یافته است در حالی که مصرف اتانول نزدیک به یک درصد کمتر شده است.

در ماه ژانویه، گزارشی منتشر شد که شرکت زاریا[۹۴] در اوکراین در حال سرمایه‌گذاری ۵۹ میلیون دلار در یک کارخانه اتانول در امتداد مرز روسیه برای تولید ۳۰ میلیون تن اتانول در سال است. این کارخانه که از غلات و حبوبات از جمله ذرت و چاودار[۹۵] به عنوان مواد خام استفاده می‌کند، در سال ۲۰۱۵ شروع به فعالیت نمود. میزان تولید این کارخانه ۱۳۳ هزار تن اتانول برآورد می‌شود. اما برای ترکیب اتانول ۵٪ کمتر از ۲۵۰ هزار تن اتانول مورد نیاز است و به دلیل همین کمبود، الزام به ترکیب اتانول ۵٪ ممکن است تا شش ماه به تعویق بیافتاد. در نروژ در سال ۲۰۱۲ میزان ترکیب برای دیزل‌زیستی از ۲,۵٪ به ۳,۵٪ افزایش یافت و در حال حاضر ترکیب ۵٪ دیزل‌زیستی مقرر شده است. با این حال ترکیب ۷٪ نیز در بازار وجود دارد. (Lane, 2016)

علاوه بر سرمایه‌گذاری‌ها و تعیین اهداف و الزامات صورت گرفته توسط دولت ها، برخی از شرکت‌های فعال در این صنعت بخصوص تعدادی از شرکت‌های نفتی نیز به شدت به دنبال تحقیقات، سرمایه‌گذاری و توسعه در زمینه‌ی سوخت‌های زیستی هستند. با توجه به نقش مهم بخش خصوصی در توسعه این صنعت و تبدیل شدن بسیاری از شرکت‌ها به بازیگران اصلی بازار سوخت‌های زیستی، بررسی فعالیت‌های صورت گرفته توسط این شرکت‌ها که اغلب در کشورها پیشرفته اروپایی و آمریکایی سرمایه‌گذاری می‌نمایند، نیز خالی از لطف نیست.

---

[94] Zarya
[95] Rye

به عنوان نمونه شرکت نفتی بریتیش پترولیوم با مشارکت دانشگاه کالیفرنیا و دانشگاه ایلینویز[۹۶] در اروبانا چمپین[۹۷]، یک موسسه زیست‌شناسی انرژی تاسیس کرده است و برای ۱۰ سال و از قرار سالی ۵۰ میلیون دلار برای تحقیقات بودجه تخصیص داده است. همچنین شرکت نفتی بریتیش پترولیوم با شرکت سینتتیک ژنومیکس[۹۸] قراردادی قراردادی را برای راه‌اندازی شرکتی که تمرکز آن بر روی توسعه‌ی فرآیندهای تغییر زیست‌شناسانه‌ی هیدروکربن‌های زیر سطحی است، امضاء کرده است که می‌توانند منجر به تولید انرژی پاک‌تر و تجدیدپذیری با سرعت بالاتر شود.

شرکت نفتی شل که یک رهبر جهانی در اشاعه‌ی سوخت‌های زیستی و نقل و انتقال سوخت است نیز در شرکت‌هایی برای توسعه‌ی الکل سلولزیک سرمایه‌گذاری نموده است. همچنین شرکت چورن[۹۹] برای تولید سوخت مایع از جلبک‌ها و خزه‌های دریایی با آزمایشگاه ملی انرژی‌های تجدیدپذیر در حال همکاری است. به علاوه شرکت چورن برای راه‌اندازی یک شرکت در زمینه‌ی سوخت‌های زیستی (در راستای توسعه‌ی سوخت‌های زیستی حاصل از جلبک‌ها) با شرکت سولازیم مشارکت کرده است. شرکت کنکو فیلیپس[۱۰۰] موافقت‌نامه ای را برای توسعه‌ی سوخت‌های زیستی تجدیدپذیر با شرکت آرچردانیل میدلند[۱۰۱] منعقد کرده است. کنکو فیلیپس همچنین یک وام تحقیقاتی ۸ ساله ۲۲,۵ میلیون دلاری به دانشگاه لوا استیت[۱۰۲] به منظور تولید سوخت‌های زیستی از مواد غیرخوراکی مانند ساقه‌ها و برگ گیاهان ذرت اعطا کرده است.

[96] University of Illinois
[97] Urbana-Champaign
[98] Synthetic Genomics
[99] Chevron
[100] Conoco Phillips
[101] Archer Daniel Midland (ADM)
[102] Iowa State University

در کنار شرکت‌های نفتی، شرکت‌های فناوری- زیستی گیاهی نیز تلاش‌هایی جهت توسعه تولید انرژی از مواد اولیه تجدیدپذیر داشته‌اند. برای مثال شرکت مونسانتو[۱۰۳] به منظور پرورش ارقامی از چمن دائمی برای صنعت سوخت‌های زیستی با شرکت زیست-فناوری مندل[۱۰۴] مشغول همکاری است. (Mannan, 2009)

در آمریکا شرکت آرچر دانیل میدلند ۱۷٪ ظرفیت تولید اتانول آمریکا را در اختیار دارد و پنج شرکت برتر ۳۷٪ ظرفیت را در اختیار دارند. به علاوه شرکت‌های بزرگ بین‌المللی وجود دارند که پیشنهاد ارائه خدمات طراحی و اجرای عملیات را برای تولید سوخت‌زیستی در محل انجام می‌دهند. به عنوان مثال شرکت آرچر دانیل میدلند به همراه کارگیل[۱۰۵] دیگر شرکت بزرگ آمریکا در این زمینه، در حال سرمایه‌گذاری در کشور برزیل هستند. اما شرکت‌های محلی درحال‌توسعه‌ای نیز هستند که در حال ساخت اتانول گیاهی هستند. برای مثال یک شرکت محلی مهندسی به نام ددینی[۱۰۶] یکی از تهیه‌کنندگان تجهیزات اتانول و شکر برای برزیل است و طبق گزارشی که در وب سایتش آمده می‌تواند کارخانه‌ای کامل برای تولید اتانول از شکر تجهیز کند. (Barton, 2007)

استرالیا

ایالت ولز جنوبی جدید[۱۰۷] یک الزام ترکیب ۷٪ را برای اتانول، و الزام ترکیب ۲٪ را برای دیزل‌زیستی در نظر گرفته است. اما فروش اتانول در ماه نوامبر تنها ۱۴,۶ میلیون لیتر به جای ۲۸,۲۱ میلیون لیتر بوده است. دولت متعهد به الزام یک ترکیب ۱۰٪ در سال ۲۰۱۱ بوده است که هنوز محقق نگردیده است. واردات نفت از ۶۰۰ میلیون دلار

[103] Monsanto
[104] Mendel Biotechnology
[105] Cargill
[106] Dedini
[107] New South Wales

استرالیا در سال ۲۰۰۱ به ۲۲,۶ میلیارد دلار رسیده است. تجدیدنظر نسبت به سیاست شکست خورده در ژانویه انجام شد، اما نتایج هنوز منتشر نشده است.

در ایالت کوئینزلند[۱۰۸] استرالیا، انتظار می‌رود که الزام به ترکیب ۳٪ اتانول، به علت کاهش در واردات دیزل‌زیستی محقق نگردد. واردات سوخت‌زیستی در نتیجه اخذ مالیات غیرمستقیم از دیزل‌زیستی، کاهش یافته است. تولید دیزل‌زیستی بین‌ایالتی برای تأمین الزام ۰,۵٪ ترکیب، کافی است. مشاوران سوخت‌های زیستی ای پی ای سی[۱۰۹] با احتساب به هر دو سوخت دیزل‌زیستی و اتانول، انتظار دارند به طور کلی استفاده از سوخت‌زیستی در ۲۰۱۶ به سطح قبل از ۲۰۱۰ بازگردد که ۳۶۰ میلیون لیتر بوده است.

در ژوئن ۲۰۱۳، یکی از سیاست‌مداران استرالیا به نام باب کتر[۱۱۰] پیشنهاد الزام به ترکیب ۵٪ اتانول را برای سراسر کشور تا سال ۲۰۱۷ و ۱۰٪ تا سال ۲۰۲۰ را مطرح نمود. سخنگوی قوه مقننه این تصمیم را به عنوان راه‌حلی برای تنوع بخشیدن به صنایع دانه، گندم و شکر همچنین برای رقابت با سایر کشورهای توسعه‌یافته می‌دانست. اما تا کنون هیچ اقدامی در خصوص این پیشنهاد صورت نپذیرفته است. (Lane, 2016)

چین

چین دستیابی به تولید ۱۱ میلیون تن سوخت‌زیستی از منابع تجدیدپذیر را هدف‌گذاری نموده است. در کنفرانس «تجدیدپذیرهای سال ۲۰۰۴» در آلمان، چین به دست آوردن ۱۶٪ انرژی خود از منابع تجدیدپذیر را تا سال ۲۰۲۰، تعهد ملی خود اعلام نمود. این نکته قابل توجه است که در این کشور سوخت اتانول، معاف از مالیات مصرف و مالیات ارزش افزوده می‌باشد و به علاوه چندین استان استفاده از ترکیب اتانول در بنزین را اجباری نموده‌اند. به دلیل

[108] Queensland
[109] APAC
[110] MP Bob Katter

کمبود جدی شکر، تولید اتانول از نیشکر در ماه آگوست سال ۲۰۰۵ ممنوع اعلام شد. برنامه دیزل‌زیستی نسبت به برنامه اتانول‌زیستی کمتر توسعه یافته است و تنها چند کارخانه کوچک با استفاده از ضایعات روغن خوراکی یا دانه‌های روغنی به فعالیت مشغول هستند. (Scheffran, 2010)

دولت چین خود را به عنوان سومین تولیدکننده بزرگ اتانول‌زیستی جهان در سال ۲۰۰۷ مطرح نمود. دولت چین ظرفیت تولید سال ۲۰۱۰ را ۲,۵ میلیارد و سال ۲۰۲۰ را ۱۲,۷ میلیارد اعلام نموده است.

تحقیقات نشان می‌دهد که ظرفیت تولید اتانول در سال ۲۰۰۷ به ۱,۳ میلیارد لیتر (۰,۳۴ میلیارد گالن) در سال رسید. چین در حال حاضر به دنبال یک راه‌حل قابل کنترل می‌گردد که از آن طریق چارچوب سیاست جدید خود را طرح‌ریزی نماید. دولت چین ممکن است هرگز صادرکننده اتانول‌زیستی نباشد، اما تلاش این کشور در دستیابی به فناوری‌های خارجی، به ویژه برای اتانول سلولزی جدی است. دولت چین در تولید دیزل‌زیستی در مراحل اولیه توسعه به سر می‌برد زیرا در تأمین مواد خام اولیه دیزل‌زیستی زمان کوتاهی است که فعال شده است. دولت چین در سال ۲۰۰۸ تصمیم گرفت تا به طور فعال از صنعت و حرکت به سوی محصولات دیزل‌زیستی غیرسنتی مانند جاتروفا حمایت نماید.

با این حال بزرگ‌ترین فرصت دولت چین در این صنعت، ناشی از برنامه ساخت سوخت مایع گیاهی است، که در آن ۲۰ تا ۲۵ میلیارد دلار در حال سرمایه‌گذاری است. در این فرآیند «فیشر تروپش»، که فناوری غالب مورد استفاده در گیاهان است، می‌توان دیزل مصنوعی از زیست‌توده گازی تولید نمود. پیش‌بینی می‌شود که تولید دیزل‌زیستی دولت چین تا سال ۲۰۲۰ به ۶,۵ میلیارد لیتر (۱,۷ میلیارد گالن) در هر سال خواهد رسید، که بیش از نیمی از آن به طریق فرآیند فیشر تروپش، تولید خواهد شد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

به طور کلی، این کشور در ابتدا یک ترکیب ۱۰ درصدی را برای سوخت‌های زیستی در پنج استانی که دارای ۱۶٪ از ماشین‌های مسافربر هستند را الزامی نمود. (World Watch Institute, 2007)

و سپس این الزام را برای کل کشور چین تا سال ۲۰۲۰ مقرر نمود، و در حال حاضر یک ترکیب ۱۵ درصدی را برای سال ۲۰۲۰ الزامی‌نموده است. (Lane, 2016)

به دلیل وابستگی دولت چین به زغال سنگ و عدم وجود نفت داخلی، آن‌ها به دنبال اطمینان از امنیت انرژی خود با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر هستند. دولت چین در حال ساخت تجهیزات صنعتی داخلی و پرورش تأمین کنندگان داخلی در حال رقابت و خرید بهترین فناوری خارجی می‌باشد، به طوری که می‌تواند تبدیل به یک عرضه‌کننده فناوری‌های کم‌کربن به بقیه جهان گردد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

دولت چین نیز محدودیت‌هایی برای مالکیت اتباع خارجی وضع نموده که از این امر به همراه انواع مقررات دیگر، برای ترویج انتقال فناوری از سرمایه‌گذاران به اشخاص چینی و همچنین توسعه توانایی‌های محلی کشور چین استفاده می‌نماید. یکی از ابزارهای اصلی مورد استفاده برای تنظیم سرمایه‌گذاری خارجی سندی به نام «کاتالوگ ارشاد صنعتی سرمایه‌گذاری خارجی[۱۱۱]» است، که از دهه سال ۱۹۹۰ توسط کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات[۱۱۲] و وزارت بازرگانی[۱۱۳] دولت چین منتشر شد. این سند فهرستی حاوی یک لیست از صنایع و بخش‌های اقتصادی است که دولت چین سرمایه‌گذاری خارجی را در آن‌ها یا تشویق یا منع نموده است. اصلاح این سند تصمیم‌های سیاست اقتصادی دولت چین را به خوبی منعکس می‌نماید و پیامدهای قابل توجهی را برای سرمایه‌گذاری خارجی در صنایع

[111] Catalog of Industrial Guidance for Foreign Investment
[112] China's National Development and Reform Commission
[113] Ministry of Commerce

خاص به همراه دارد. با توجه به فناوری‌های سازگار با محیط زیست [۱۱۴] به طور خاص، مقررات مختلف دولت چین افزایش ظرفیت تولید محلی را تشویق می‌نماید. (Pugatch, 2011)

هند

دولت هند استفاده از سوخت‌های حمل‌ونقل جاده‌ای خود را تا ۵,۳٪ در طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۱ افزایش داد. بنابراین تقاضا برای سوخت‌های جایگذین در بخش حمل‌ونقل بیشتر گردیده است. دولت هند دومین تولیدکننده بزرگ اتانول در آسیا است و همچنین دومین تولیدکننده بزرگ نیشکر در دنیا می‌باشد، و مقدار تولید آن ۳ برابر دولت چین است که در رده سوم قرار دارد. همچنین باید توجه نمود که دولت هند سیاست خرید دیزل‌زیستی را اجرایی نمود تا شرکت‌های نفتی بخش عمومی، روغن‌های گیاهی نظیر جاتروفا را برای ترکیب نمودن با دیزل خریداری نمایند. (Scheffran, 2010)

در دولت هند یک برنامه پویا برای تولید اتانول از نیشکر، یک ترکیب ۵ درصدی را در کشور فراگیر کرد و بعد افزایش آن به ۱۰٪ و بعد ۲۰٪ مقرر نموده است. (World Watch Institute, 2007)

دولت هند، دستور ترکیب اتانول ۱۰ درصدی را از نیشکر با آغاز ماه اکتبر ۲۰۱۵ صادر نمود و به این صورت برای افزایش کارآیی اقتصادی کارخانه‌های تولید شکر که در حال حاضر به دلیل افزایش قیمت نیشکر در بدهی غرق شده‌اند، تلاش نمود. تقاضا از سطح قبلی که الزام به ترکیب ۵٪ وجود داشت، دو برابر خواهد شد و به سطح ۲,۳ میلیارد لیتر خواهد رسید. در نتیجه، تولید نیشکر باید به حدود ۱,۵ میلیون تن برسد. البته دولت هند علاوه بر نیشکر از گیاه کاساوا[۱۱۵] (درختچه‌ای که ریشه آن سرشار از نشاسته است) نیز برای تولید اتانول استفاده می‌نماید. مک کینزی[۱۱۶]

[114] Environmentally Sound Technology (EST)
[115] Cassava
[116] McKinsey

تخمین می‌زند که این سیاست‌ها می‌تواند با اجتناب از واردات نفت، منجر به صرفه‌جویی ۱,۷ میلیارد دلاری در سال شود. در نهایت هند هدف ترکیب ۲۰ درصدی را برای همه سوخت‌های زیستی تا سال ۲۰۱۷ تعیین کرده است که دستیابی به آن بسیار چالش برانگیز است. (Lane, 2016)

در سال ۲۰۱۶ دولت هند جلسه‌ای به منظور بررسی اصلاح قانون سوخت‌های زیستی ۲۰۰۹ به خصوص در مورد دیزل‌زیستی تشکیل داد. میزان توانایی بالقوه برای ترکیب دیزل‌زیستی بخشی از بحث بود. در قانون ۲۰۰۹ این کشور تولید سالانه ۱,۲ میلیون تن دیزل‌زیستی در ۲۵ کارخانه تصویب شده است اما در حال حاضر به دلیل تقاضای کم تنها پنج کارخانه فعالیت می‌کنند. از اوت ۲۰۱۵، دولت هند به عنوان گامی مهم در جهت اجرای سیاست‌های ترکیب ۵٪ دیزل‌زیستی، برای خرید ۲۲۵ میلیون گالن دیزل‌زیستی در سال مناقصه برگزار کرده است. ظرفیت کل بازار دیزل‌زیستی در دولت هند با ترکیب ۵٪ حدود ۱,۲۵ میلیارد گالن است. در حال حاضر ظرفیت تولید دیزل‌زیستی در دولت هند حدود ۲۵۰ میلیون گالن است. (Lane, 2016)

ژاپن

دولت ژاپن یکی از اصلی‌ترین مصرف‌کنندگان بنزین در جهان است و وابستگی شدیدی به واردات نفت دارد. در این کشور تقاضا برای بنزین بین سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۱، کمتر از ۰,۵٪ افزایش داشته است، در حالی که پیش‌بینی می‌شود مصرف انرژی بخش حمل‌ونقل از سال ۲۰۰۳ تا سال ۲۰۳۰ به طور میانگین هر سال ۰,۴٪ کاهش خواهد یافت. دولت ژاپن با هدف بهبود امنیت انرژی و مطابق اهداف پروتکل کیوتو[117]، سیاست‌هایی را برای تشویق به استفاده حجم بزرگی از سوخت اتانول یا اتیل ترت بوتیل اتر[118] ترتیب داده است. اگرچه این کشور یکی از تولیدکنندگان اتانول مصنوعی(ترکیب مصنوعی) است، اما منابع زیست‌توده کافی برای تولید اتانول، حتی برای

[117] Kyoto Protocol
[118] Ethyl Tert-Butyl Ether (ETBE)

مصرف در بخش‌های ضروری را ندارد. در نتیجه در سال ۲۰۰۵ دولت ژاپن دومین واردکننده بزرگ اتانول بود که بیشتر آن به عنوان سوخت مصرف می‌شد. دولت ژاپن به منظور اجرای تعهدات خود در غالب پروتکل کیوتو هدف استفاده از ۱٪ (۰,۱۳ میلیارد بشکه) سوخت مشتق شده از زیست‌توده را تا سال ۲۰۱۰ در ترکیب انرژی خود مشخص نمود. دولت ژاپن همچنین یک استاندارد ترکیب ۳٪ اتانول را در سال ۲۰۰۴ پیشنهاد داد (۰,۴۷ میلیارد بشکه) که به عنوان قدمی به سوی استاندارد ۱۰ درصدی در سال ۲۰۱۰ بود. (Scheffran, 2010)

همچنین اولین کارخانه تبدیل چوب به اتانول[۱۱۹] در جهان در کشور ژاپن در سال ۲۰۰۷، با ظرفیت ۱,۴ میلیون لیتر در سال (۰,۳۷ میلیون گالن) آغاز به فعالیت نمود. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

چشم انداز بلندمدت عرضه و تقاضای دولت ژاپن که در سال ۲۰۰۸ منتشر گردید نشان می‌دهد مصرف انرژی حاصل از زیست‌توده در سال ۲۰۲۰ حدود ۲,۹ تا ۳,۳ میلیارد لیتر می‌باشد. وزارت محیط زیست ژاپن[۱۲۰] هدفی را تعیین نمود که مطابق آن تمام خودروهای داخل کشور ژاپن تا سال ۲۰۳۰ باید توانایی حرکت با اتانول را داشته باشند. (Scheffran, 2010)

به علاوه دولت ژاپن اجازه ترکیب اتانول را در سطحی کم با دیگر سوخت‌های مصرفی را داد و با دیدگاه بلندمدت جایگذینی ۲۰٪ از تقاضای ملی برای نفت را با سوخت‌زیستی یا گاز مایع تا سال ۲۰۳۰ را هدف قرار داد. (Scheffran, 2010)

مالیات‌های استفاده، مالکیت و تصدی به وسایل نقلیه، مکمل انگیزه مصرف‌کنندگان ژاپنی شد و کارخانجات، خودروهای کوچک‌تر و اقتصادی تری تولید نمودند. صنعت دولت ژاپن نقش خود را در توسعه راه‌های

[119] Wood-to-Ethanol
[120] Japanese Environment Ministry

تکنیکی پیشرفته، تماماً ایفا می‌نماید. علی‌الخصوص با دیدگاه مبتکرانه وزارت صنعت و تجارت و وزارت آموزش، ۱۶ شرکت اصلی دولت ژاپن با همکاری دانشگاه‌های سطح اول ژاپنی و دیگر نهادهای دولت ی، طرحی برای توسعه فناوری جهت تولید اتانول‌زیستی کم‌هزینه از محصولات کشاورزی و ضایعات زیستی صنعتی برنامه‌ریزی نمودند. (Scheffran, 2010)

در آسیای جنوب شرقی، دولت تایلند برای کاهش هزینه واردات نفت از تولید داخلی نیشکر و کانولا (کاساوا) حمایت نموده و تعهد به ترکیب اتانول با بنزین را به میزان ۱۰٪ از سال ۲۰۰۷ شروع نموده است به دلایل مشابه دولت فیلیپین نیز از تولید نارگیل برای تولید ۲٪ دیزل‌زیستی و ۵٪ اتانول حمایت نمود که از سال ۲۰۰۷ شروع شده است. در کشور مالزی و اندونزی صنایع روغن پالم[۱۲۱] (نخل) برای افزایش تولید دیزل کشور برنامه دارند. (World Watch Institute, 2007)

فیجی، نیوزیلند، کره جنوبی، تایوان و ویتنام نیز از دیگر کشورهای آسیایی و اقیانوسیه هستند که الزامات مشخصی برای استفاده از سوخت‌زیستی در نظر گرفته و اجرایی نموده‌اند. در قاره آفریقا نیز کشورهای آنگولا، اتیوپی، کنیا، غنا، مالاوی، بنین، موریس، موزامبیک، نیجریه، آفریقای جنوبی، سودان، سنگال، گینه بیسائو، زامبیا و زیمبابوه چنین برنامه‌هایی را پیگیری نموده‌اند. (Lane, 2016)

در کشورهای منطقه چون عربستان، قطر و امارات متحده عربی نیز تحقیقاتی در زمینه تولید سوخت‌های زیستی از گیاه «جاتروفا» در حال انجام است.(فرهانی جم، ۱۳۹۳)

با بررسی تجربه کشورهای مختلف می‌توان به وضوح مشاهده نمود در برخی از کشورها تمایل به پیشرفت و توسعه دیزل زیستی وجود دارد و در برخی دیگر به اتانول زیستی بیش از دیزل زیستی توجه شده است. علت این امر

[121] Palm

را می‌توان در شرایط محیطی و مواد اولیه در دسترس جستجو کرد. در هر کشوری با توجه به مواد اولیه‌ای که به آن دسترسی دارند، به تنظیم برنامه‌های توسعه‌ای برای پیشرفت در فناوری‌های مورد نیاز می‌پردازند. به علاوه در برنامه‌ها و سیاست‌های تنظیمی هر کشور، اصولاً میزان مشخصی برای ترکیب سوخت‌زیستی با سوخت فسیلی تعین گردیده است. این میزان ترکیب از حدود ۲٪ تا ۲۷٪ برای اتانول و از ۰/۵٪ تا ۱۰٪ برای دیزل‌زیستی در کشورهای مختلف متغیر است. هر کشوری با توجه به سطح فناوری و توانایی خود، این الزامات را تعین می‌نماید. دلیل تعین یک الزام جداگانه برای بخش سوخت حمل‌ونقل این است که انرژی‌های تجدیدپذیر در حال حاضر حضور قابل توجهی در بازار سوخت حمل‌ونقل ندارد و از این طریق بدون اینکه مصرف‌کننده نهایی سوخت حق انتخابی داشته باشد، تقاضا برای سوخت زیستی افزایش می‌یابد. این افزایش تقاضا به نوبه خود باعث رونق این صنعت، تشویق به سرمایه‌گذاری در بخش سوخت‌های زیستی و پیشرفت فناوری‌های تولید آن می‌گردد. بدون وجود اهداف قانونی الزام‌آور در بخش حمل‌ونقل برای تشویق سرمایه‌گذاری در سوخت‌های تجدیدپذیر حمل‌ونقل، بعید است که وابستگی منحصر به فرد بخش حمل‌ونقل به نفت، و افزایش رشد انتشار گازهای گلخانه‌ای محدود شود. از منظر زیست محیطی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نوع فناوری تولید سوخت‌زیستی بسیار حائز اهمیت است. به همین دلیل در کشورهای پیشرفته مثل آمریکا و کشورهای عضو اتحادیه اروپا در پیش‌بینی الزامات تعین شده برای ترکیب سوخت زیستی با سوخت فسیلی، برای سوخت‌های زیستی تولید شده با فناوری‌های پیشرفته به صورت جداگانه سهمی در الزامات در نظر گرفته می‌شود.

اگر چه بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه در حال تاسیس صنایع سوخت‌های زیستی هستند، اما بسیاری از آن‌ها در توسعه فناوری‌های پیشرفته سوخت‌های زیستی درگیر نیستند. حتی دولت برزیل که با گسترش صنعت اتانول‌زیستی خود به بزرگ‌ترین بازار انرژی تجدیدپذیر در جهان تبدیل گشته است، در درجه اول در سوخت‌های

زیستی نسل اول مشغول است. همین را می‌توان در مورد صنعت اتانول‌زیستی و صنعت دیزل‌زیستی در حال شکوفایی دولت هند نیز اعلام نمود. در کشورهای فقیر درحال‌توسعه و به ویژه در کشورهای جنوب صحرای آفریقا[۱۲۲]، سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر بسیار کم و تنها برای فناوری سوخت‌های زیستی نسل اول است. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

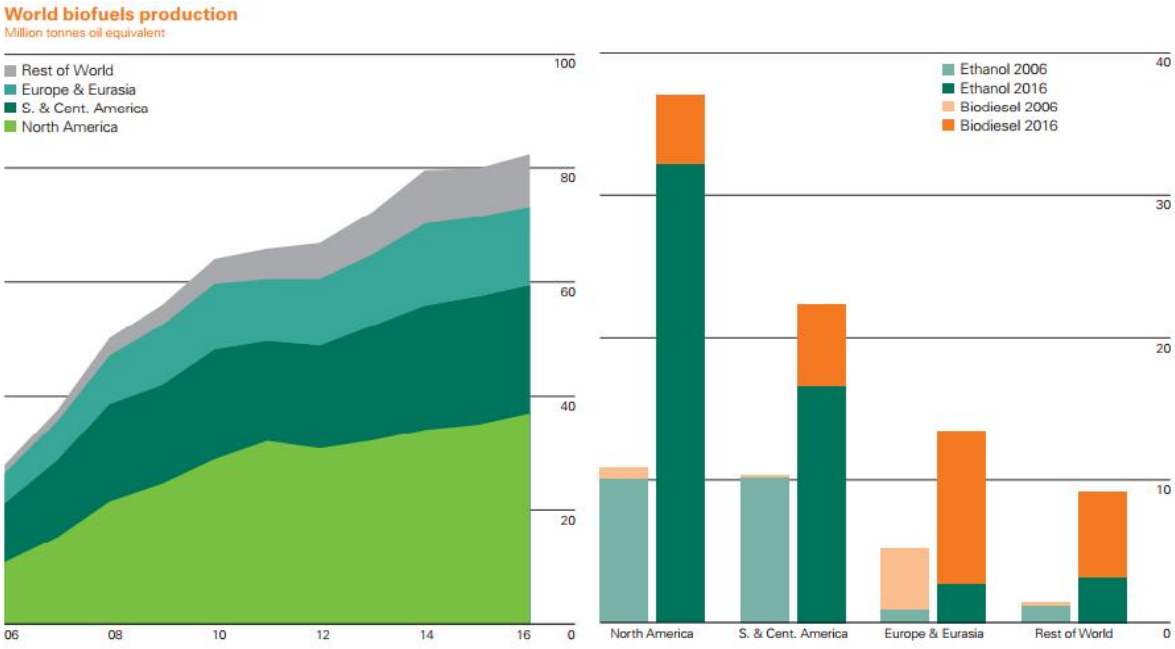
به طور کلی کشورهای درحال‌توسعه به طور قابل ملاحظه‌ای در سرمایه‌گذاری‌های توسعه نسل دوم سوخت‌زیستی نقش ندارند. اما به نظر می‌رسد در کشورهای درحال‌توسعه پیشرفته‌تر که در آن‌ها زیرساخت‌های مناسب و به طور کلی محیط مناسب برای نوآوری، بخصوص در صنعت سوخت‌های زیستی نسل دوم وجود داشته باشد، ظرفیت تجاری‌سازی را خواهند داشت. یکی از راه‌های پیش‌بینی امکان دسترسی کشورهای درحال‌توسعه به سوخت‌های زیستی نسل دوم این است که به وسیله بررسی شاخص‌های جذابیت، کشورهایی که از ظرفیت فعلی برای تولید سوخت‌های زیستی را دارند و احتمال دستیابی به فناوری‌های نوظهور را دارند، شناسایی گردند. چندین کشور درحال‌توسعه، رتبه بسیار بالایی در شاخص جذابیت سوخت‌های زیستی دارند. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

برای شرکت‌های فعال در این صنعت این شاخص جذابیت سوخت‌های زیستی بسیار حائز اهمیت است. این شرکت‌ها که عمدتاً صاحبان فناوری‌های پیشرفته هستند، در صورتی حاضر به سرمایه‌گذاری و یا انتقال فناوری هستند که کشور مورد نظر دارای این استانداردهای شاخص جذابیت در صنعت سوخت‌زیستی باشد. بسیاری از این شرکت‌ها از ائتلاف شرکت‌های کوچک‌تر تشکیل یافته‌اند و دارای ماهیت بین‌المللی هستند. همانطور که اشاره شد این شرکت‌ها بیشتر علاقه‌مند به سرمایه‌گذاری در کشورهای پیشرفته مثل آمریکا و کشورهای پیشرفته اتحادیه اروپا هستند. علت

[122] Sub-Saharan Africa

این امر را می‌توان علاوه بر توانایی‌های محیطی و علمی برای تولید سوخت‌زیستی پیشرفته، وجود زیرساخت‌های قانونی مناسب برای سرمایه‌گذاری و توسعه این صنعت دانست.

لازم به ذکر است در قریب به اتفاق کشورهای بررسی شده، انگیزه و هدف در اجرای برنامه‌ها و الزامات تعیین شده، اول کاهش وابستگی به واردات نفت و پیگیری سیاست امنیت انرژی در این کشورها است و دوم بهره‌مندی از مزایای اقتصادی این سوخت‌ها و رقابت در بازار جهانی در حال شکل‌گیری برای سوخت‌های زیستی است و در برخی کشورها انگیزه بهبود شرایط آب‌وهوایی و کمک به محیط زیست بوده است. به علاوه در برخی از این کشورها به منظور توسعه سریع در این صنعت از سیاست‌های مختلفی از جمله معافیت‌های مالیاتی و تطبیق این فناوری‌ها با مواد اولیه محلی نیز در کنار الزامات حکومتی استفاده گردیده است که در فصل بعد به طور مفصل به این سیاست‌ها پرداخته خواهد شد.



تولید سوخت زیستی در جهان بر اساس نوع سوخت زیستی (سمت راست) و مناطق مختلف تولیدکننده سوخت زیستی (سمت چپ) (BP Statistical Review of World Energy, June 2017)

Biofuels production

Thousand tonnes oil equivalent	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Growth rate per annum 2016	Growth rate per annum 2005-15	Share 2016
US	10670	14709	20934	23761	28044	31184	29808	31057	32890	33849	**35779**	5.4%	15.2%	43.5%
Canada	174	503	546	786	809	950	1017	1056	1188	1142	**1160**	1.2%	22.8%	1.4%
Mexico	–	5	5	5	14	13	15	58	58	58	**58**	–	–	0.1%
Total North America	10844	15216	21485	24552	28866	32147	30840	32171	34137	35049	**36997**	5.3%	15.4%	45.0%
Argentina	30	173	635	1055	1670	2234	2295	2014	2644	2038	**2828**	38.4%	71.7%	3.4%
Brazil	9590	12427	15486	15277	16866	14403	14739	17114	18005	19332	**18552**	-4.3%	8.4%	22.5%
Colombia	144	155	158	320	455	572	627	650	676	693	**626**	-10.0%	46.2%	0.8%
Other S. & Cent. America	513	596	806	634	229	310	300	354	378	379	**373**	-1.9%	6.5%	0.5%
Total S. & Cent. America	10278	13351	17085	17285	19220	17519	17961	20131	21703	22442	**22378**	-0.6%	9.8%	27.2%
Austria	109	222	269	373	391	390	390	374	329	381	**419**	9.8%	18.0%	0.5%
Belgium	22	146	282	486	603	664	562	547	574	556	**558**	–	89.9%	0.7%
Finland	12	54	101	231	301	208	263	330	367	445	**446**	–	51.8%	0.5%
France	682	1153	2064	2408	2353	1935	2145	2306	2541	2519	**2226**	-11.9%	18.5%	2.7%
Germany	2603	3243	2805	2834	3022	2967	3031	2770	3460	3191	**3198**	-0.1%	7.2%	3.9%
Italy	594	448	623	772	678	486	298	457	585	582	**583**	–	5.1%	0.7%
Netherlands	23	82	78	242	391	674	1276	1495	1756	1675	**1680**	–	87.5%	2.0%
Poland	154	103	290	408	439	414	652	697	750	940	**898**	-4.6%	23.2%	1.1%
Portugal	70	162	149	226	284	330	276	274	301	321	**298**	-7.5%	79.7%	0.4%
Spain	273	378	384	1001	1312	851	620	749	1030	1122	**1148**	2.0%	14.0%	1.4%
Sweden	91	150	183	254	339	400	491	635	789	222	**211**	-5.1%	15.7%	0.3%
United Kingdom	228	374	289	220	304	322	303	517	403	310	**351**	12.8%	22.4%	0.4%
Other Europe & Eurasia	407	506	964	1190	1187	1235	1428	1351	1560	1749	**1761**	0.4%	19.2%	2.1%
Total Europe & Eurasia	5269	7021	8482	10646	11604	10876	11734	12503	14445	14012	**13777**	-1.9%	15.5%	16.7%
Total Middle East	–	–	–	–	5	5	5	5	5	5	**5**	–	–	*
Total Africa	9	6	11	18	8	8	23	32	40	40	**40**	–	**20.5%**	*
Australia	59	76	119	174	222	223	239	202	169	157	**144**	-8.5%	21.9%	0.2%
China	925	982	1194	1224	1584	1970	2103	2346	2609	2653	**2053**	-22.8%	14.6%	2.5%
India	146	149	169	77	123	210	229	268	349	410	**505**	23.0%	12.7%	0.6%
Indonesia	44	217	530	469	723	1110	1397	1750	2547	1354	**2503**	84.3%	65.4%	3.0%
South Korea	41	78	146	358	511	309	283	321	337	385	**404**	4.7%	45.4%	0.5%
Thailand	87	148	525	656	700	765	1054	1330	1490	1603	**1610**	0.2%	39.9%	2.0%
Other Asia Pacific	144	227	390	478	443	692	997	1234	1873	1913	**1889**	-1.5%	69.1%	2.3%
Total Asia Pacific	1446	1876	3074	3435	4306	5280	6300	7450	9374	8476	**9110**	7.2%	25.0%	11.1%
Total World	**27848**	**37471**	**50138**	**55936**	**64008**	**65834**	**66863**	**72293**	**79703**	**80024**	**82306**	**2.6%**	**14.1%**	**100.0%**
of which: OECD	16174	22281	29997	35389	40889	43192	42733	44808	48698	49186	**50900**	3.2%	15.5%	61.8%
Non-OECD	11674	15190	20141	20547	23119	22642	24130	27485	31005	30838	**31407**	1.6%	12.2%	38.2%
European Union	5214	6945	8334	10461	11466	10707	11593	12394	14286	13820	**13580**	-2.0%	15.5%	16.5%
CIS	–	2	7	36	34	28	29	23	25	25	**25**	–	–	*

*Less than 0.05%.
Notes: Consumption of fuel ethanol and biodiesel is included in oil consumption tables.
Annual changes and shares of total are calculated using thousand tonnes a day oil equivalent figures. Growth rates are adjusted for leap years.

Source: Includes data from F.O. Lichts; US Energy Information Administration.

میزان تولید سوخت زیستی در کشورهای مختلف از ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ (BP Statistical Review of World Energy,

(June 2017

مبحث دوم: خط مشی‌ها و زیرساخت‌های مؤثر بر توسعه سوخت زیستی

عوامل و مولفه‌های بسیاری می‌تواند بر توسعه صنعت سوخت‌زیستی موثر باشد. از جمله این عوامل می‌توان به سیاست‌های حمایتی دولت از مخترعان و صنعتگران این عرصه در قالب حقوق مالکیت فکری، معافیت‌های مالیاتی و دیگر مشوق‌های اقتصادی، اشاره نمود. حتی ممکن است برخی سیاست‌های زیست - محیطی، مثل اعمال

استانداردهای سخت‌گیرانه منجر به ابداع و تولید سوخت‌های با کیفیت‌تر شود. به همین دلیل در این مبحث به عوامل و سیاست‌هایی پرداخته می‌شود که در مسیر توسعه صنعت سوخت‌زیستی از طریق تسهیل دستیابی به این فناوری‌ها و روند تجاری‌سازی آن به نحوی موثرند. البته به دلیل اهمیت و نقش پررنگ قوانین و سیاست‌های مالکیت فکری در روند توسعه صنعت سوخت‌زیستی، این دسته از قوانین و سیاست‌ها در فصل بعدی به تفصیل مورد بحث واقع می‌گردند و در این مبحث به دیگر عوامل و سیاست‌ها پرداخته می‌شود.

گفتار نخست: سیاست‌ها و قوانین اقتصادی و زیست محیطی

به هر حال هر سیاستی که برای دسترسی به انرژی‌زیستی پایدار در پیش گرفته شود باید به هزینه‌ها و مزایای زیست – محیطی و اجتماعی و اقتصادی آن توجه گردد. به علاوه هزینه‌ها و مزایای سوخت‌های زیستی باید به یک روش عادلانه توزیع شوند.

از آنجا که بخش خصوصی در کشورهای درحال‌توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته بسیار ضعیف‌تر هستند، دولت ها در کشورهای درحال‌توسعه باید به تحریک مشارکت بخش دولتی و خصوصی بپردازند.

یک مطالعه اخیر از تانزانیا در سال ۲۰۰۹ با عنوان «سوخت‌های زیستی، دسترسی به زمین و معیشت روستایی در تانزانیا[۱۲۳] »، نشان می‌دهد که با به رسمیت شناختن شرکت‌های محلی، سوخت‌های زیستی تاثیرات منفی و مستقیم کمی در پی دارند و نشان‌دهنده یک الگوی مثبت برای معیشت محیطی و محلی است. شرکت‌های خارجی می‌توانند با کشاورزان کوچک محلی برای کشت محصولات با آن‌ها قرارداد ببندند که برای کشاورزان امنیت و قابل پیش‌بینی بودن فروش محصولات را نسبت به فروش ساده در بازار آزاد به همراه دارد. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

[123] IIED (2009) Biofuels, Land Access and Rural Livelihoods in Tanzania

با توجه به دخیل بودن عوامل و سیاست‌های متعدد در توسعه صنعت سوخت‌زیستی لازم است به تفکیک به این عوامل و سیاست‌ها پرداخته خواهد شد.

بند نخست: قوانین و سیاست‌های اقتصادی

محدودیت‌های اقتصادی که این صنعت در حال حاضر با آن روبرو است عبارتند از :

- رقابت در هزینه تولید مستقیم با سوخت فسیلی (به استثنای هزینه‌های اجتماعی و زیست – محیطی)
- سیاست‌های تشویقی و حمایتی ناکافی، غیرقابل اتکا و یا ناسازگار برای این صنعت در بسیاری از کشورهای صنعتی و درحال‌توسعه
- بازار تازه شکل‌گرفته و ناپایدار که برای قراردادهای بلندمدت و یا حجم زیاد بسیار مخاطره‌آمیز است.

سیاست‌های حمایتی متناوب و یکنواخت و انگیزه‌های ملی جدید برای سوخت‌زیستی می‌تواند موقعیت‌هایی را برای رسمی‌نمودن و پایدار نمودن تجارت بین‌المللی سوخت‌زیستی به وسیله تضمین بیشتر تقاضا، فراهم آورد. (World Watch Institute, 2007)

پیش‌بینی می‌شود در آینده سیاست‌های تجارت جهانی و تغییرات در بازار جهانی برای محصولات کشاورزی اثرات مثبتی بر تجارت سوخت‌زیستی داشته باشند. از آنجایی که تقاضا برای سوخت‌های مایع غیرفسیلی[۱۲۴] در حال افزایش است کشورها نیز استانداردهای کیفیتی و قوانین حمایتی خود برای رقابت‌پذیری در ساختارهای اصلی این صنعت را باز تعریف و یا منطبق با شرایط کنونی نموده‌اند. به هر حال طرح‌ریزی یک سیاست تجاری نیازمند اطمینان

[124] Non-Fossil Liquid Fuels

از ایجاد موقعیت‌های پایدار در روابط تجاری است که باعث توسعه اقتصادی و اجتماعی خصوصاً در مناطق روستایی و کشاورزی می‌گردد. (World Watch Institute, 2007)

سیاست‌ها می‌توانند نقش مهمی در توسعه اقتصادی و سطح زندگی خصوصاً در مناطق روستایی ایفا کنند. توافقنامه‌های تجاری و دیگر ساختارهای سیاسی برای کاهش فقر در کشورهای درحال‌توسعه می‌توانند از طریق ایجاد درآمد از افزایش صادرات سوخت‌زیستی یا انتقال فناوری مرتبط با سوخت‌زیستی با هزینه کم کمک نمایند. (World Watch Institute, 2007)

علاوه بر فواید زیستی محیطی سوخت‌های گیاهی، یکی دیگر از محرک‌های توسعه این سوخت‌ها، تاثیر آن‌ها بر توسعه اقتصادی روستایی اعلام شده است. همچنین این امر می‌تواند تاثیر مثبتی بر اشتغال و معیشت کشاورزان داشته باشد. همچنین تولید سوخت‌های گیاهی تاثیر فزاینده‌ای در اشتغال و درآمدزایی دارد. پس توسعه این سوخت‌ها موجب درآمدزایی در بخش کشاورزی، توسعه روستایی و رشد اقتصادی می‌شود.

وضعیت کنونی تجارت در این صنعت شامل توانایی در تولید دو نوع سوخت‌زیستی است که عبارتند از:

۱. سوخت‌های زیستی الکلی،

۲. سوخت‌های زیستی دیزلی.

سوخت‌های زیستی الکلی ۸۵٪ و سوخت‌های زیستی دیزلی ۱۵٪ از تولیدات این صنعت را تشکیل می‌دهد. تولیدات سوخت‌های زیستی دیزلی عمدتاً محدود به اروپاست. سوخت‌های زیستی الکلی به طور گسترده‌ای در برزیل و ایالات متحده آمریکا توسط فناوری تخمیر میکروبی[۱۲۵] تولید می‌شود. (Mannan, 2009)

[125] Microbial Fermentation

برزیل با بهره‌مندی از مواد اولیه ارزان و فراوانی چون نیشکر تبدیل به بزرگ‌ترین تولیدکننده سوخت‌زیستی طی چند دهه گذشته گردیده است. تجربه برزیل در ترکیب اتانول با بنزین به دهه ۱۹۳۰ باز می‌گردد، اما بحران نفت ۱۹۷۰ بود که برنامه‌های برزیل را شکل داد و پاسخی به بحران اقتصادی ناشی از بحران نفت بود که به برنامه پروآل‌کول معروف شد. هدف اصلی این برنامه تشویق به استفاده از اتانول در سوخت حمل‌ونقل داخلی و کاهش وابستگی به واردات نفت بود. متعاقباً دولت قیمت اتانول را متناسب با بنزین تعیین نمود و بر روی کارخانجات پالایش اتانول و افزایش ظرفیت ناوگان حمل‌ونقل برای مصرف اتانول سرمایه‌گذاری نمود.

تا به امروز سیاست‌های زیست – محیطی برزیل مقدار خاصی از اتانول را برای ترکیب داخل بنزین مشخص نموده، که این مقدار هر سال مشخص می‌گردد. تا اواخر دهه ۱۹۸۰ که قیمت نیشکر افزایش یافت و قیمت نفت کاهش یافت، برزیل یک کمبود جدی اتانول را در اوایل دهه ۱۹۹۰ تجربه نمود. نتیجتاً در دهه ۱۹۸۰ فروش سوخت ترکیب شده با اتانول برای خودرو به ۲۲٪ الی ۹۶٪ رسید. مجموعاً حدود ۱۰۰۰ دستگاه خودرو جدید در هر سال بین سال‌های ۱۹۹۷ و ۱۹۹۸ عرضه شد. در این دوره برزیل به طور متضادی حجم عظیمی از اتانول مصرفی خود را وارد می‌نمود تا کمبود عرضه را جبران نماید. به هر حال زمانی که در سال ۱۹۹۸ قیمت اتانول را آزاد نمود، یارانه‌های تولید اتانول به طور تدریجی حذف شد، این آزادسازی به شکل مفیدی تولید اتانول را تغییر داد و صادرات به بازارهای فعال و پویای اقتصادی شکل‌گرفت. بعد از سال ۲۰۰۱ تقاضا برای سوخت اتانول دوباره افزایش پیدا نمود، البته به طور موازی فروش خودروهای اتانول‌سوز افزایش یافت و تا سال ۲۰۰۲ استفاده از وسایل نقلیه با سوخت دوگانه فراگیر شد. نفوذ این وسایل نقلیه جدید در بازار برزیل در سال ۲۰۰۸ به حدود ۷ میلیون (۲۵٪ وسایل نقلیه) رسید. (Scheffran, 2010)

بر اساس آخرین اعلام انجمن خودروسازان برزیل، از هر ۱۰ خودرو در این کشور، ۷ خودرو سوخت خود را از اتانول تأمین می‌کند. تاکنون نیز سوخت‌های زیستی جایگزین ۴۰٪ از تقاضای سوخت‌های فسیلی در برزیل شده و پیش‌بینی می‌شود، طی پنج سال آینده سوخت‌های زیستی و گیاهی تا ۶۰٪ نیاز خودروها و کامیون‌های موجود در برزیل را تأمین کنند.کارشناسان همچنین پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۰۳۰ تمامی خودروهایی که به بازار برزیل عرضه خواهند شد، دارای موتورهای چندگانه‌سوز باشند که این به معنی گسترش هرچه بیشتر استفاده از سوخت اتانول در برزیل است.

جالب اینجاست که برزیل نسبت به فراهم کردن زیرساخت‌های لازم برای استفاده خودروهای این کشور از سوخت اتانول بی‌توجه نبوده و تقریبا کلیه جایگاه‌های سوخت‌گیری موجود در این کشور، دارای پمپ‌های عرضه سوخت اتانول نیز هستند.(ایران پترو، ۱۳۸۷)

قیمت بالای نفت در سال ۲۰۰۵ که اقتصاد جهانی را درگیر نموده بود، رنسانس جدید برای تولید اتانول در برزیل به وجود آورد و در سال ۲۰۰۷ مجموعاً ۵ میلیارد بشکه اتانول تولید نمود. باید توجه نمود که صادرات اتانول برزیل از سال ۲۰۰۴ تا سال ۲۰۰۵ حدود ۸٪ رشد داشت، که بیشتر به ژاپن و اروپا صادر می‌گردید. بنابراین به دلیل قیمت بالای شکر و تاثیرات اولیه افزایش ظرفیت، توسعه صادرات اتانول برزیل به آهستگی پیش می‌رود. (Scheffran, 2010)

دولت از طریق سوخت‌های زیستی، توسعه را برای کشور ایجاد کرده است. حقوق مالکیت فکری باعث حفظ رهبری برزیل در این زمینه، و تجاری‌سازی فناوری در سایه حمایت‌های اعطا شده توسط مالکیت فکری شده است، که موجب ترویج توسعه اقتصادی گردیده است. صنعت سوخت‌های زیستی، موجب تجزیه و تحلیل و درک

دولت برزیل از مزایای استفاده از سیستم ثبت اختراع، نه تنها برای صنعت، بلکه برای سرمایه‌گذاری خارجی شده است. (Marquez, 2007)

هزینه‌های تولید اتانول در برزیل به لطف پیشرفت‌های فناوری، مدیریت بهبود یافته و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها کاهش یافته است. این کاهش در یک محیط مشخص توسط محدوده وسیعی از شرایط سیاسی و اقتصادی (حمایت‌های دولتی در آغاز، به دنبال آن مقررات زدایی، سیاست سوخت مایع، چارچوب قوانین مهم، تنظیم قوانین برای موضوعات زیست - محیطی و اجتماعی) به دست آمده است. پیشرفت در رقابت به وسیله سرمایه‌گذاری (تولید، تدارکات) مورد حمایت واقع شده است و توسعه قابل توجه و پیاده‌سازی فناوری را به دنبال داشته است. تمرکز طولانی‌مدت در تولید اتانول از نیشکر نیز یک مزیت رقابتی در فناوری برای برزیل به حساب می‌آید. (Marquez, 2007)

برای حفظ این قدرت و تعادل، بخش‌ها و عوامل مختلفی در همکاری هستند که می‌توان از: دولت و کنگره، صنعت خودرو، توزیع‌کنندگان و نمایندگان فروش سوخت، موسسات مالی، بخش‌های خصوصی و دولتی از کشورهای دیگر، و غیره نام برد. (Marquez, 2007)

صنعت سوخت‌زیستی برزیل به دلیل وابستگی به نفت و قیمت جهانی نفت از حمایت‌های سیاسی به خصوص در زمینه تحقیق و توسعه برخوردار شد. نیاز به سازماندهی و ایجاد یک سیاست روشن برای پژوهش، نوآوری و انتقال فناوری، به ایجاد طرح ملی انرژی کشاورزی کمک نمود. هدف اصلی این طرح آن است که ساختاری برای تلاش‌های تحقیقاتی ایجاد نماید و از ایجاد یک کنسرسیوم (اتحادیه)[۱۲۶] انرژی کشاورزی پشتیبانی نماید. به منظور توسعه بازار سوخت‌های زیستی، دولت برزیل در حال حاضر وام‌های کم‌بهره به شرکت‌های علاقه‌مند به این عرصه اعطا می‌نماید.

[126] Consortium

مقامات برزیل به منظور حفظ رقابت توافقاتی با کشورهای مختلف، برای تبادل فناوری، همکاری‌های فنی، تکنیک‌های تولید، استفاده از اتانول، و مشارکت و پشتیبانی تجاری انجام داده‌اند. جهان از بهره‌وری تولید برزیل آگاه است و مقامات دولتی با افزایش بهره‌وری و استاندارد در سوخت‌های زیستی بازار جهانی را به دست آورده‌اند. انتقال فناوری می‌تواند دانشمندان برزیلی را قادر به حفظ مزیت رقابتی خود در فناوری تولید اتانول نماید. به نظر می‌رسد در قرن آینده اتانول به یک کالای مهم در سطح جهانی تبدیل گردد. و برزیل دارای پیشرفته‌ترین فناوری در جهان برای تولید و استفاده از آن به عنوان سوخت‌های زیستی است. (Marquez, 2007)

اعطای وام‌های کم‌بهره به منظور ساخت دستگاه تقطیر اتانول، تضمین خرید اتانول تولیدی کشاورزان از سوی دولت، رقابت‌پذیر بودن قیمت اتانول در مقایسه با بنزین و اعطای مشوق‌های مالیاتی گسترده در زمینه تولید و مصرف سوخت اتانول را می‌توان از جمله دلایل دیگر پیشرفت سریع صنعت اتانول در برزیل دانست.

پیشرفت برزیل ی‌ها در تولید سوخت اتانول طی دهه‌های اخیر به گونه‌ای بوده است که کارشناسان اذعان می‌کنند، آمریکا در زمینه صنعت اتانول برای خداحافظی با وابستگی به نفت کاملاً از سیاست‌های برزیل دنباله‌روی می‌کند. رئیس‌جمهور آمریکا حتی در دیداری با رئیس‌جمهور برزیل به منظور اتحاد میان کشورهای تولیدکننده سوخت اتانول و ساماندهی تولید این سوخت در جهان، تشکیل اوپک اتانولی را به وی پیشنهاد داد.(ایران پترو، ۱۳۸۷)

در آمریکا از اواسط سال ۱۹۹۰ استفاده از سوخت‌زیستی سرعت گرفت و هزینه‌های بالای انرژی، بحث در مورد صنعت سوخت‌زیستی را داغ‌تر نمود و سوخت‌زیستی وسیله‌ای برای کاهش وابستگی به واردات نفت، کاهش آلایندگی سوخت‌های فسیلی و کسب منفعت اقتصادی بیشتر در بخش کشاورزی شناخته شد. (Scheffran, 2010)

تعهدات سوخت تجدیدپذیر در پی موفقیت یک ائتلاف طرفدار سوخت‌های زیستی برای متقاعد کردن سیاست‌مداران آمریکایی در هر دو حزب جمهوری‌خواه و دموکرات به تصویب رسید که سوخت‌های زیستی را راه حلی برد-برد[۱۲۷] برای مشکلات غامض متعددی معرفی نمودند.

اولین و مهم‌ترین استدلال این بود که تولید سوخت‌های زیستی در داخل کشور باعث افزایش امنیت انرژی آمریکا با کاهش وابستگی به منابع انرژی خارجی غیرقابل اعتماد است. بین یک دوم تا سه پنجم از نفت مصرفی ایالات متحده آمریکا از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۰۹ از طریق واردات تأمین شده است.

استدلال دوم این بود که تعهدات سوخت‌های زیستی به وسیله بالا بردن قیمت ذرت و دانه‌های روغنی قیمت باعث توسعه مناطق روستایی می‌شود و در نتیجه باعث درآمدزایی کشاورزی و ایجاد شغل‌های جدید در زمینه سوخت تجدیدپذیر واقع در مناطق روستایی می‌گردد.

استدلال سوم این است که سوخت‌های زیستی کاهش گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌های اتمسفر و در نتیجه کاهش تغییرات آب‌وهوایی را در پی دارد.

در عین حال استدلال منطقی چهارم این است که سرمایه‌گذاری در سوخت تجدیدپذیر وسیله‌ای برای افزایش رقابت اقتصادی آمریکا از طریق توسعه فناوری‌های نوین است. این دلایل منجر به نظر مثبت کنگره و ایجاد یک ائتلاف گسترده برای به دست آوردن منفعت مالی از ترکیب اجباری اتانول و یا دیزل‌زیستی با نفت و دیزل گردید. این ائتلاف شامل سازمان‌های کشاورزی و جامعه تولیدکنندگان ذرت (انجمن پرورش‌دهندگان ذرت ملی[۱۲۸] و انجمن

[127] Win-Win Solution
[128] National Corn Growers Association

آمریکایی پرورش‌دهندگان ذرت[۱۲۹]) و تولیدکنندگان سویا[۱۳۰] (انجمن پرورش‌دهندگان آمریکایی سویا[۱۳۱])، تولیدکنندگان سوخت‌زیستی (از جمله بزرگ‌ترین آن‌ها، آرچر دانیلز میدلند) و شرکت انرژی‌های تجدیدپذیر[۱۳۲] و انجمن آمریکایی اتانول[۱۳۳]، و سازمان صنعتی فناوری زیستی و توسعه انرژی[۱۳۴] می‌شد. تولیدکنندگان سوخت‌زیستی و شرکت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر با هزینه‌های بالا و یک بازار نامطمئن مواجه شدند. اهداف اجباری این عدم اطمینان را کاهش داده و اطمینان خاطری برای سرمایه‌گذاران این بخش نسبت به پایداری بازار ایجاد نمود. این تعهدات مزایای اقتصادی روشنی برای اعضای ائتلاف که تولیدکننده مواد اولیه (ذرت، دانه‌های روغنی) برای اتانول و دیزل‌زیستی هستند، به دنبال دارد و انتظار می‌رود قیمت این کالاها با ایجاد بازار جدید غیرغذایی برای آن‌ها افزایش یابد. زمانی که متیل ترشری بوتیل اتر[۱۳۵] که یک افزودنی اکسیژن‌رسان سوخت است، به عنوان یک آلاینده آب آشامیدنی و یک ماده سرطان‌زا شناخته شده، برخی از ایالات استفاده از آن را ممنوع اعلام کردند، راه برای سوخت‌زیستی باز شد. در پی ممنوعیت متیل ترشری بوتیل اتر از سال ۲۰۰۲ جستجوی دولت برای جایگزین آن به عنوان یک عامل اکسیژن‌رسان برای ترکیب با بنزین در مناطق خاص و پاسخگویی به نیاز قانون هوای پاک آمریکا[۱۳۶] شروع شد. از اوایل دهه ۲۰۰۰ اتانول به دلیل داشتن خواص اکسیژن‌رسانی و اکتان بالا به عنوان جایگزینی برای متیل‌ترشری‌بوتیل‌اتر مطرح شده بود. شرکت‌های نفتی که متیل ترشری بوتیل اتر تولید می‌نمودند، با استناد به اثرات نامشخص اتانول و همچنین هزینه‌های بالاتر آن شروع به مخالفت کرده بودند که موفق نشدند. علاوه برخواص شیمیایی

[129] American Corn Growers Association
[130] Soya Bean Growers
[131] American Soybean Growers Association
[132]Renewable Fuels Association
[133] American Coalition for Ethanol
[134] Biotechnology Industry Organization Growth Energy
[135] Methyl Tert-Butyl Ether (MTBE)
[136] US Clean Air Act

و سازگاری با محیط زیست، اتانول به دلیل توانایی تولید داخلی با اقبال مواجه شد و ارائه مشوق برای تولید آن در دستور کار قرار گرفت. (Mondou and Skogstad, 2012)

در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۶، وزارت کشاورزی آمریکا[۱۳۷] ۱۵۰ میلیون دلار سالانه به تولیدکنندگان واجد شرایط انرژی‌های‌زیستی تحت برنامه « تخصیص بودجه به شرکت‌های انرژی‌زیستی[۱۳۸] » پرداخت نمود تا خرید بیشتر کالاهای کشاورژی برای گسترش تولید سوخت‌زیستی و ساخت محصولات جدید را تشویق نماید. (Scheffran, 2010)

درسال ۲۰۰۲ لایحه کشاورزی آمریکا[۱۳۹]، برنامه ارتقا بهره‌وری انرژی و سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر[۱۴۰] را تدوین نمود که بودجه‌ای را برای اعطای وام و تضمین خرید محصولات کشاورزی و ایجاد کسب و کار کوچک روستایی اختصاص داد. به همین صورت قانون مالیات اتانول[۱۴۱] در سال ۲۰۰۴، معافیت ۵۱ سنتی برای هر بشکه اتانول مخلوط با بنزین در نظر گرفت. به علاوه تولیدکنندگان خرد اتانول با تولید کمتر از ۶۰ میلیون بشکه اتانول، از معافیت بهتری بهره می‌برند. هدف، تشویق تولیدکنندگان خرد برای تولید اتانول بود. قانون سیاست انرژی آمریکا[۱۴۲] در سال ۲۰۰۵، استاندارد ملی سوخت‌های تجدیدپذیر را تدوین نمود که تأمین کنندگان سوخت بنزین یا نفت را به ترکیب اتانول با بنزین مجبور ساخته است. این امر انگیزه‌های جدیدی را برای تولید و استفاده از سوخت‌های زیستی و همچنین تحقیق و توسعه بر روی فناوری‌های تولید سوخت‌زیستی و مواد اولیه سلولزیک، فراهم نمود. در سال ۲۰۰۷ نیز لایحه کشاورزی، تخصیص ۱,۶ میلیون دلار بیشتر در بخش سرمایه‌گذاری انرژی تجدیدپذیر و بودجه ۲,۱ میلیون دلاری

[137] USDA
[138] Program Volumetric Ethanol Excise Tax Credit (VEETC)
[139] Farm Bill
[140] Energy Efficiency Improvements Program Renewable Energy Systems
[141] Volumetric Ethanol Excise Tax Credit (VEETC)
[142] US Energy Policy Act

برای برنامه تضمین وام را پیشنهاد نمود، در حالی که ۵۰۰ میلیون دلار برای تحقیق و توسعه محصولات زیستی و انرژی‌زیستی تخصیص یافته بود.

اداره تحقیق و توسعه انرژی‌های حاصل از زیست‌توده در ابتدا نقشه راه سالیانه‌ای برای انرژی‌زیستی و محصولات زیستی ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۰۷ منتشر نمود، که از اجرای سیاست اندازه‌گیری توسعه فناوری زیست‌توده و صنایع وابسته به آن حمایت می‌نمود.

انگیزه حرکت به سوی اجرا در بخش سوخت‌زیستی در بالاترین سطح از سیاست‌های مربوط به فناوری و اقتصاد آمریکا بیان شده است، به عنوان مثال در سال ۲۰۰۷ دولت آمریکا و رئیس جمهور، افزایش ۱۳۳ میلیون لیتری سوخت‌های تجدیدپذیر را تا سال ۲۰۱۷ پیش‌بینی نموده‌اند، که این مقدار تقریبا ۵ برابر سطح تولید در سال ۲۰۰۷ است. به علاوه قانون امنیت و استقلال انرژی آمریکا در سال ۲۰۰۷، اعتبار مالیاتی خاص، انگیزه‌ها و استانداردهای مشخصی را برای تشویق پیاده‌سازی سوخت‌زیستی در نظر گرفته است. (Scheffran, 2010)

به نظر بسیاری از رهبران و سیاست‌گذاران منافع آینده در تولید انرژی تمیز، ارزان، و فراوان است. رئیس جمهور اوباما، در ایالات متحده اغلب به انرژی‌های تجدیدپذیر و انرژی پاک به عنوان مرکز چشم انداز زیست – محیطی و اقتصادی آمریکا در آینده اقتصادی کشور اشاره می‌نماید. به گفته کاخ سفید[۱۴۳]، در سال ۲۰۰۹ لایحه محرک اقتصادی بیش از ۸۰ میلیارد دلار در بودجه برای انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک اختصاص یافته است. این مقدار علاوه بر تعهدات قانونی است که به امضا جورج دبلیو بوش، در قانون سیاست انرژی ۲۰۰۵ رسیده است. (Pugatch, 2011)

[143] White House

در نتیجه این سیاست‌ها، دولت آمریکا بزرگ‌ترین مصرف‌کننده موتورهای دیزلی در جهان و همچنین بزرگ‌ترین مصرف‌کننده سوخت اتانول جهان است. همچنین دولت آمریکا در نه سال ظرفیت تولید خود را ۴ برابر نموده است. با توجه به رشد سریع تقاضا، نرخ بازگشت مالی در صنعت اتانول‌زیستی در ابتدا افزایش یافت که دروه بازگشت کوتاه‌مدتی داشت. با این وجود این سودآوری در سال ۲۰۰۷ تضعیف شد، زیرا ظرفیت تولید و قیمت ذرت به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داشت، بنابراین حداقل در بخشی باعث کاهش شدید نرخ سود در سرمایه‌گذاری در پروژه‌های تولیدات سبز، برای تولید اتانول در ذرت شد. (Scheffran, 2010)

در سال ۲۰۰۷ دولت آمریکا رکورد تولید ۱۳,۱ میلیارد بوشل[۱۴۴] (هر بوشل معادل ۸ گالن ذرت است) از ذرت را در ۸۵ میلیون جریب زمین زیر کشت زد. در طول سال ۲۰۰۷، ۱۳۹ پالایشگاه زیستی در ۲۱ ایالت ۷,۸ میلیارد گالن اتانول تولید کردند که ۲۲٪ مجموع ذرت تولیدی کشور را مصرف کرد. مقدار ذرت باقیمانده برای مصرف داخلی و صادرات و نیاز به ذخیره‌سازی کافی بود. محاسبات نشان می‌داد که توسعه صنعت سوخت‌های زیستی آمریکا طی ۱۵ سال آتی وابستگی به نفت خارج را تا ۱۱,۲ میلیارد بشکه نفت خام کاهش می‌دهد که معادل ۱,۱ تریلیون دلار می‌شود و بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۰ حدود ۱,۷ تریلیون دلار به اقتصاد آمریکا کمک می‌شود.

تخمین زده شده است که تولید اتانول بر پایه‌ی ذرت در سال ۲۰۱۵ به ۱۵ میلیارد بوشل در سال رسیده است و منبع مناسبی برای تولید سوخت‌زیستی تأمین نموده است، بدون اینکه به تقاضای غذای انسان و حیوانات در سطح ملی لطمه‌ای بخورد. با این حال محدودیت‌هایی برای تولید اتانول از ذرت معین گردید. این محدودیت‌ها، با توجه به ظرفیت تولید اتانول از مواد سلولزیک، در طولانی‌مدت، تاثیر زیادی بر تولید اتانول نخواهد داشت. به هر حال برای

[144] Bushel

رسیدن به هدف ۳۵ میلیارد گالن سوخت جایگزین تا سال ۲۰۱۷، نیاز به بهره‌گیری از دیگر مواد اولیه برای تولید سوخت‌های زیستی خواهد بود. (Mannan, 2009)

قابل ذکر است تحولات آینده در تولید اتانول سلولزی گیاهی علی‌رغم پویایی این صنعت رو به رشد، در طول دهه اول قرن ۲۱، بستگی کامل به حجم بازار برای وسایل نقلیه با سوخت دوگانه داشت. (Scheffran, 2010)

محاسبه شده بود که در آمریکا بیشتر از ۱,۳ میلیون تن در سال، زیست‌توده از جنگل‌ها و مزارع کشاورزی در دسترس خواهد بود. این مقدار بیش از یک سوم تقاضای سوخت مورد نیاز بخش حمل‌ونقل را تأمین می‌نمود. (Scheffran, 2010)

با این وجود در پی رشد ناامیدکننده اتانول سلولزیک و چشم انداز ضعیف برای موفقیت در تجاری‌سازی آن منجر شد تا برخی از تولیدکنندگان سوخت‌های زیستی نسل دوم در مورد درستی تعیین ۱۶ میلیارد گالن، برای اتانول سلولزی از ۲۱ میلیارد گالن سوخت‌های زیستی پیشرفته در قانون سال ۲۰۰۷ تردید نمایند. تولیدکنندگان سوخت‌های مبتنی بر جلبک و پسماندهای شهری آشکارا از مسیر فعلی استانداردهای مصوب سال ۲۰۰۷[۱۴۵] ناراضی هستند. (Mondou and Skogstad, 2012)

بررسی الزامات سوخت تجدیدپذیر توسط آکادمی ملی علوم[۱۴۶] به این نتیجه رسید که هزینه‌های بالای تولید سوخت‌های زیستی سلولزی در مقایسه با سوخت‌های نفتی و عدم قطعیت در بازارهای سوخت‌های زیستی آینده، یک مانع کلیدی برای دستیابی به اهداف تعیین شده است. با توجه به رهبران صنعت سوخت‌های زیستی، این صنعت در وضعیت بن‌بست است که تعیین الزامات و ضمانت دولت برای بازپرداخت وام، تنها بخشی از راه حل است. عدم

[145] Renewable Fuel Standards II (RFS II)
[146] National Academy of Sciences

اطمینان از تقاضا در بازار، انگیزه تولیدکنندگان سلولزی و سایر سوخت‌های پیشرفته را برای سرمایه‌گذاری در فرآیندهای تولید کاهش می‌دهد. اگر تلاش‌ها برای تجاری‌سازی منجر به قراردادهای خرید شود که باعث اطمینان خاطر به بازار شود، افزایش سرمایه‌گذاری را در پی خواهد داشت، اما هیچ سازمانی مایل به اقدام برای خرید با قیمت جاری بازار نیست. تنها خریدار بزرگ سوخت در آمریکا، وزارت دفاع آمریکا[۱۴۷] است، که یکی از معدود سازمان‌هایی است که چنین اقدامی برای رفع نیاز ناوگان نظامی انجام می‌دهد. انجمن‌های زیست - محیطی در حال لابی‌کردن برای گسترش چنین تعهداتی برای پیشبرد، ترویج و توسعه سوخت‌های زیستی غیرغذایی هستند. خطوط هوایی همچنین می‌توانند برای سوخت جت خرید کنند، اما هزینه‌های بالا در حال حاضر آن‌ها را از انجام این کار منع کرده است. در فقدان یک چارچوب همکاری منطقه‌ای برای همسان‌سازی قیمت بلیط هواپیمایی و تعیین قیمت بلیط بر اساس هزینه انتشار کربن، اصلاً انگیزه‌ای برای استفاده از سوخت‌زیستی در خطوط هوایی وجود ندارد. (Mondou and Skogstad, 2012)

به علاوه با تغییر در نحوه استفاده از مزارع و جنگل‌ها، می‌توان به منابع عظیم زیست‌توده دسترسی داشت. تغییر مزارع سنتی گندم به مزارع صنعتی تولیدکننده گندم، می‌تواند دسترسی به زیست‌توده مورد نیاز برای تولید سوخت‌های زیستی نسل دوم را امکان‌پذیر نماید. (Scheffran, 2010)

بهبود در فناوری‌های موجود مثل اختراع فرآیندهای جدید زیستی برای تولید دیزل‌زیستی، اتانول‌زیستی یا هر نوع دیگری از سوخت‌های جایگذین سریعاً مورد نیاز است تا به هدف تعیین شده در سال ۲۰۲۲ دست یافته شود. امروزه بزرگ‌ترین چالش برای سوخت‌های زیستی تولید این سوخت‌ها با قیمتی است که بدون یارانه‌ی دولتی قابل

[147] Department of Defense

رقابت با سوخت‌های فسیلی باشد و چالش دیگر ایجاد ظرفیت مناسب برای تولید در بلندمدت است. (Mannan, 2009)

برای موفقیت در غلبه بر این چالش‌ها باید از اختراع فناوری‌های جدید در این زمینه کمک گرفت. برخی از عوامل مؤثر در افزایش روند ثبت اختراع در فناوری سوخت‌های زیستی، کمک‌های مالی دولت ایالات متحده در تحقیق و توسعه سوخت‌های زیستی و افزایش کمک‌های مالی سرمایه‌گذاری در بخش سوخت‌های زیستی است. در ایالات متحده، یک ارتباط قوی بین هزینه‌های تحقیق و توسعه عمومی و ثبت اختراع انواع فناوری‌های انرژی، از جمله انرژی‌زیستی وجود دارد. علاوه بر این، دولت فدرال ایالات متحده، برای دوره زمانی سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۵، ۵۰۰ میلیون دلار کمک‌های مالی تحت قانون استقلال و امنیت انرژی سال ۲۰۰۷، اختصاص داده است تا به ترویج و توسعه سوخت‌های زیستی پیشرفته کمک کند. علاوه بر این، نتایج تحقیقات دولتی به طور فزاینده‌ای قابل انتقال به بخش خصوصی تحت حقوق ثبت اختراع است، این امکان توسط قانون بای-دل[۱۴۸] از سال ۱۹۸۰ امکان‌پذیر گشته است. از آنجا که برخی از فناوری‌های انرژی‌زیستی هنوز به اندازه کافی برای استفاده متقاضیان و شرکت‌ها ارزان نیستند، آن‌ها مردد به سرمایه‌گذاری در تحقیقات پایه‌ای و اساسی خود می‌باشند و بسیاری از تحقیقات در این زمینه توسط دولت ایالات متحده و تحت حق اختراع انحصاری سرمایه‌گذاری می‌شود.

افزایش کمک‌های مالی سرمایه‌گذاری ایالات متحده در بخش سوخت‌های زیستی نیز احتمالاً بر روند ثبت اختراع موثر است. بر اساس قیمت‌های بالای انرژی، نگرانی‌ها در مورد گرم شدن کره زمین و رشد یارانه‌ها در صنایع انرژی تجدیدپذیر، برخی از شرکت‌های تأمین مالی و سرمایه‌گذار وارد این صنعت شده‌اند. ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۰۶، بیش از ۶۰٪ سرمایه‌ای که در جهان در انرژی پاک سرمایه‌گذاری شده بود را به خود اختصاص داد. بیشتر

[148] Bayh-Dole Act

این سرمایه‌گذاری‌ها در بخش انرژی سوخت‌های زیستی بود که اغلب برای توسعه و تجاری‌سازی فناوری تبدیل سلولز به اتانول هزینه شد.

نهادهای سرمایه‌گذاری ۲,۹ میلیارد دلار در بخش صنعت سوخت‌های زیستی در سال ۲۰۰۷ سرمایه‌گذاری نمودند. شرکت‌های سرمایه‌گذاری ترجیح می‌دهند که بر روی تحقیقات اساسی و اولیه با داشتن یک موقعیت اختصاصی قوی و با تاکید بر حق اختراع ثبت شده و توسعه‌یافته توسط کارآفرینان خود و یا فناوری به دست آمده توسط یک دانشگاه یا دولت و تحت قرارداد لیسانس سرمایه‌گذاری نمایند. به خاطر سرمایه‌گذاری شرکت‌ها و کمک‌های مالی دولت در ایالات متحده و خارج از ایالات متحده در سال‌های آینده، تعداد اختراعات سوخت‌های زیستی (و اختراع ثبت شده در عرصه کشاورزی سوخت‌های زیستی، زیست فناوری و از جمله فناوری مربوط به گیاهان تراریخته) به احتمال زیاد افزایش خواهد یافت. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

اروپا نیز مانند آمریکا با هدف کاهش وابستگی از منابع انرژی خارجی، سیاست‌های سوخت‌زیستی خود را در پیش گرفته است. از اکتبر سال ۲۰۰۳ دستورالعمل مالیات بر تولیدات انرژی اروپا[۱۴۹]، مالیات بر محصولات انرژی سوخت‌های تجدیدپذیر را در کشورهای عضو، معاف از مالیات اعلام نمود. قیمت بالای نفت و تصویب پروتکل کیوتو در سال ۲۰۰۵ انگیزه بیشتری را برای تشویق استفاده از سوخت‌های جایگزین، فراهم نمود. برنامه زیست‌توده‌ی کمیسیون اتحادیه اروپا[۱۵۰] در دسامبر سال ۲۰۰۵، استفاده پایدار از زیست‌توده را به عنوان بخشی کلیدی از استراتژی انرژی اروپا، معرفی نمود. کمیسیون اروپا به منظور افزایش تبدیل زیست‌توده‌های گوناگون به انرژی از قبیل زیست‌توده‌های مشتق شده از جنگل، کشاورزی و ضایعات تلاش نموده است. موضوع این سیاست‌ها، مضاعف نمودن

[149] Directive on the Taxation of Energy Products
[150] European Commission (EC) Biomass Action Plan

سهم منابع انرژی تجدیدپذیر در اروپا از ۶٪ در سال ۲۰۰۵ به ۱۲٪ تا سال ۲۰۱۰ بوده است. تخمین زده شده است که این برنامه، پتانسیل کاهش میزان دی‌اکسیدکربن را تا ۲۰۹ میلیون تن در سال، کاهش واردات نفت خام تا ۸٪ و ایجاد ۳۰۰ هزار موقعیت شغلی در بخش کشاورزی و جنگلداری داشته است.

در فوریه سال ۲۰۰۶ یک استراتژی برای سوخت‌زیستی اجرایی شد که شامل قانون‌گذاری در رابطه با بازار و ارزیابی تحقیقات به منظور افزایش تولید سوخت از محصولات کشاورزی، همچنین شامل معافیت مالیاتی بود. سرمایه‌گذاری در تحقیقات راجع به بهره‌وری و روش‌های سازگار با محیط زیست برای تولید انبوه اتانول نیز پیش‌بینی شده بود. (Scheffran, 2010)

به طور کلی اساس فناوری سوخت‌های زیستی اروپا[151] را می‌توان ناشی از سیاست‌های زیر دانست:

- پیشنهاد زیرساخت فناوری‌های سوخت‌های زیستی اروپا توسط کشورهای صنعتی پیشتاز[152] در انرژی‌زیستی در نوامبر سال ۲۰۱۰ ارائه شد.
- کشورهای صنعتی پیشتاز در انرژی‌زیستی پروژه‌های گیاهی را با بودجه‌ای بالغ بر ۶ تا ۸ میلیارد یورو برای ۱۰ سال تأمین بودجه نموده‌اند. قابلیت‌های تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی در اتحادیه اروپا، بر دستیابی اتحادیه اروپا به اهداف و الزامات استراتژیک متمرکز شده‌اند.
- استفاده از منابع زیست‌توده پایدار سازگار با بافت محلی، و تحریک آموزش و پرورش و آموزش در زمینه‌های علمی و فناوری‌های مربوطه نیز از دیگر سیاست‌های اتحادیه اروپا برای توسعه صنعت سوخت‌زیستی است. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

[151] European Biofuels Technology Platform
[152] European Industrial Bioenergy Initiative (EIBI)

دولت فدرال کانادا نیز مشوق‌های مالی را برای توسعه تولید سوخت‌های زیستی تعیین نموده است، که عبارتند از:

برنامه انرژی اقتصادی [۱۵۳] کانادا، برای هر لیتر تولید، معافیت مالیاتی در نظر گرفته است که انگیزه‌ای برای تولیدکنندگان سوخت‌های زیستی در طول دوره ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷ فراهم می‌کند. انگیزه دیگر، انگیزه اقتصادی در محصولات کشاورزی برای سوخت‌های زیستی[۱۵۴] است، که حداکثر ۲۵ میلیون دلار وام معوض برای پروژه‌های تولید مواد اولیه سوخت‌های زیستی در طی دوره ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۵ اعطا می‌گردید.

در نهایت، برای توسعه پایدار فناوری‌های زیستی کانادا[۱۵۵]، یک بازوی کمکی غیرانتفاعی[۱۵۶] توسط بودجه دولت فدرال، تاسیس شد که به سازمان منابع طبیعی[۱۵۷] کانادا پاسخگو است. این سازمان در بخش تجارت پروژه‌های سوخت‌های زیستی ساخته شده از منابع زیست‌توده غیرخوراکی[۱۵۸] سرمایه‌گذاری نموده است. برای این سوخت‌های زیستی که عملکرد بهتری در کاهش گازهای گلخانه‌ای نسبت به نسل اول سوخت‌های زیستی نشان می‌دهند، از طریق برنامه سوخت‌های زیستی نسل آینده[۱۵۹] ۵۰۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری شده است. این سیاست‌ها با هم به تولید ظرفیت کل ۴۷۶ میلیون گالن در سال ۲۰۱۰ کمک کرده‌اند. (Mondou and Skogstad, 2012)

همانطور که مشخص شد اهّم سیاست‌های اقتصادی تاثیرگذار بر توسعه صنعت سوخت‌زیستی را می‌توان شامل: اختصاص کمک‌ها مالی و وام‌های معوض و غیرمعوض، سیاست‌های گمرکی و معافیت‌های مالیاتی، تخصیص بودجه در راستای سیاست امنیت انرژی، تشویق بخش خصوصی برای ورود در این صنعت و ایجاد بازار رقابت آزاد

---

153 ECOENERGY
154 ECOAgriculture Biofuels Capital Initiative
155 Sustainable Development Technology Canada (SDTC)
156 Not-for-Profit
157 Natural Resources Canada
158 Non-Edible
159 NextGen Biofuels

و مداخله در تنظیم بازار در راستای سیاست امنیت غذایی دانست. لذا لازم است به منظور روشن شدن نقش این سیاست‌ها، به تفکیک موضوع، مطالبی بیان گردد.

الف) یارانه‌های دولتی و هزینه‌های تولید

طی یک قرن اخیر همواره سوخت‌زیستی گران‌تر از سوخت فسیلی بوده است و برنامه‌های تشویقی دولت را برای ایفای نقش خود در بازار نیاز داشته است. قیمت تولید اتانول از نیشکر در برزیل زمانی قابل رقابت با قیمت نفت است که قیمت نفت به بیشتر از ۳۵ دلار در هر بشکه برسد در حالی که تولید اتانول از ذرت در آمریکا زمانی قابل رقابت با نفت است که قیمت هر بشکه نفت به بیش از ۵۵ دلار برسد. تولید دیزل‌زیستی در اروپا با نفت بشکه‌ای ۹۰ دلار قابل رقابت است و تولید اتانول اروپا با نفت بشکه‌ای بین ۷۵ تا ۱۰۰ دلار رقابت می‌کند. به علاوه این رقابت میان قیمت دیزل و دیزل‌زیستی شدیدتر نیز می‌شود که دلیل ابتدائی آن هزینه بالای رشد گیاهان روغنی در آب‌وهوای معتدل نسبت به گیاهان نشاسته‌ای و نیشکر است و عامل دیگر قیمت پایین دیزل در اکثر کشورها نسبت به بنزین است. (World Watch Institute, 2007)

محدودیت اصلی در تبدیل انواع مختلف زیست‌توده به اتانول، هزینه خود این زیست‌توده‌ها است. ممکن است در یک دوره کوتاه تا میان‌مدت با استفاده از مواد سلولزیک یا از طریق اصلاح و بهبود اقتصادی روش‌های کشت محصولات کشاورزی این هزینه‌ها کاهش یابد. با این حال تولید اتانول از دانه‌های خوراکی نظیر ذرت و حبوبات در اروپا قابلیت رقابت با بنزین و گازوئیل را ندارد. (Scheffran, 2010)

با وجود قیمت تمام شده بیشتر سوخت‌زیستی نسبت به سوخت فسیلی، در جایگاه‌های عرضه سوخت، قیمت سوخت‌زیستی پایین‌تر است، زیرا هم انرژی کمتری تولید می‌نماید و هم از اعتبارات دولتی استفاده می‌شود.

۵۰ تا ۷۰ درصد هزینه تولید اتانول را مواد اولیه تشکیل می‌دهد و مابقی را هزینه‌های فرآیند تولید تشکیل می‌دهد، این مقدار برای تولید دیزل‌زیستی در کشورهای حاصلخیز استوایی کم هزینه‌تر از کشورهای با آب‌وهوای معتدل تمام می‌شود و هزینه زمین و کارگر نیز پایین‌تر است. (World Watch Institute, 2007)

همانطور که در مورد برزیل بررسی شد در مناطق حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای[۱۶۰] هزینه مواد خام اولیه بسیار کمتر از کشورهای صنعتی است. بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه پتانسیل‌های خوبی از لحاظ در دسترس بودن زمین‌های کم‌بازده، شرایط آب‌وهوایی مناسب و در دسترس بودن نیروی انسانی ارزان، برای تولید سوخت‌زیستی برخوردارند. یک تحقیق میدانی[۱۶۱] نشان می‌دهد که در اطراف صحرای ساحران در آفریقا[۱۶۲] و جزایر دریای کارائیب[۱۶۳] و آمریکای لاتین[۱۶۴]، پتانسیل عظیمی از لحاظ دسترسی به زمین‌های زراعی برای تولید سوخت‌های زیستی وجود دارد. (Scheffran, 2010)

در پروژه تولید سوخت‌زیستی برخی از این سوخت‌ها بازدهی بهتری نسبت به برخی دیگر دارند. برای کشورهای با آب‌وهوای معتدل از نظر بازدهی انرژی به صرفه‌تر است که سوخت‌زیستی را وارد کنند تا اینکه خودشان به تولید آن بپردازند و به صرفه‌تر است که سوخت نهایی را وارد کنند تا اینکه بخواهند مواد اولیه را وارد نمایند، چرا که سوخت نهایی از نظر انرژی متراکم‌تر از مواد اولیه است.

تولید سوخت‌زیستی از دانه‌های روغنی متناسب با آب‌وهوای معتدل نظیر دانه‌های شکر، گندم و ذرت توانایی کمتری برای جایگزینی دیگر سوخت‌ها دارند، زیرا بازدهی کمتر یا مواد اولیه بیشتری نیاز دارند. اگرچه این مواد اولیه

[160] Tropical and Subtropical
[161] by Smeets et al.(2007)
[162] Sub-Saharan Africa
[163] Caribbean
[164] Latin America

هنوز هم بازدهی انرژی بیشتری نسبت به سوخت‌های زیستی سلولزیک دارند زیرا اگر تمام انرژی صرف شده شامل انرژی مصرفی در فرآیند تبدیل را هم در نظر بگیریم این دانه‌ها بازدهی بیشتری نسبت به مواد سلولوزیک دارند. (World Watch Institute, 2007)

هزینه مواد اولیه در فناوری‌های نوظهور سوخت‌زیستی (نسل دوم) بسیار کمتر از نسل اول است. به این خاطر که مواد اولیه مورد نیاز این نسل شامل مواد جامد بازیافتی، پسماندهای کشاورزی، پسماند جانوری، پسماند و بازیافتی‌های چوبی و دیگر مواد بازیافتی، قابلیت تبدیل به سوخت مایع با کمترین هزینه یا بدون هزینه برای مواد اولیه و یا حتی با هزینه منفی (به خاطر بالا بودن هزینه دفن ضایعات) را دارند. استفاده از مواد پسماند و بازیافتی به عنوان مواد اولیه می‌تواند اثرات خوبی بر محیط زیست و سلامت زندگی انسانی داشته باشد. همچنین حمل‌ونقل‌های طولانی را کاهش می‌دهد زیرا پتانسیل بالا در تأمین مواد اولیه باعث می‌شود که پالایشگاه‌های مورد نیاز در نزدیک محل تقاضا برای سوخت تاسیس گردد. مطالعات در آمریکا نشان داده است که اگر تمام پسماندهای کشاورزی این کشور به سوخت مایع تبدیل شود ۷۶٪ از نیاز سوخت اتانول این کشور را هر ساله تأمین می‌نماید. (World Watch Institute, 2007)

مسئله اساسی در الزامات سال ۲۰۰۷ قانون امنیت انرژی آمریکا مربوط به اتانول سلولزیک است. سوخت‌های زیستی نسل دوم پتانسیل خوبی برای تأمین انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای دارند. بالا ماندن قیمت نفت می‌تواند منافع زیست – محیطی و اجتماعی را به همراه داشته باشد. اگر چه فرآیند تولید نسل دوم سوخت‌زیستی بسیار پرهزینه است، اما شاید با بالا بودن قیمت نفت صرفه اقتصادی پیدا نماید و نتیجتاً تحقیقات بیشتری صورت پذیرد تا این فرآیند ارزان‌تر تمام شود. بنابراین سیاست دولت ها باید بر روی تجاری‌سازی این فناوری‌های پیشرفته و کاهش هزینه تولید تمرکز نمایند.

در بسیاری از کشورهای صنعتی به محصولات کشاورزی یارانه تعلق می‌گیرد تا با تشویق کشاورزان تولید محصولات کشاورزی افزایش یابد. حتی ممکن است افزایش مازاد بر تقاضای بازار صورت پذیرد تا مواد اولیه برای سوخت‌زیستی تأمین گردد. از طرف دیگر بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه که وابستگی اقتصادی شدیدی به کشاورزی دارند توانایی پرداخت یارانه به کشاورزان برای رقابت در بازار را ندارند به همین دلیل از سوی این کشورها فشار شدیدی نسبت به کشورهای صنعتی برای لغو یا کاهش این یارانه‌ها وجود دارد. در بعضی از پژوهش‌های صورت گرفته پیشنهاد شده است که به جای پرداخت یارانه به بخش کشاورزی می‌توان آن را به بخش صنعت سوخت‌زیستی اختصاص داد. به این ترتیب هم این صنعت شکوفاتر می‌گردد و می‌تواند نیاز خود به مواد اولیه را تأمین کند و هم بخش کشاورزی با مازاد تولید و در نتیجه کاهش قیمت روبرو نخواهد بود و در ضمن کشورهای درحال‌توسعه نیز در بازار محصولات کشاورزی توانایی رقابت خواهند داشت. هر چند موانع تجاری و گمرکی همچنان کار کشاورزان این کشورها را مشکل می‌سازد. (World Watch Institute, 2007)

در واقع مهم‌ترین نیاز، رفع محدودیت‌های غیرضروری برای تجارت است. در بخش‌هایی مثل انرژی‌های تجدیدپذیر از نظر اقتصادی به حفظ بعضی از بودجه‌ها به خاطر محیط زیست توصیه شده است. اگرچه این بودجه‌های تخصیص یافته به منظور اهداف زیست – محیطی وضع می‌شوند ولی اغلب در پاسخ به نگرانی‌های داخلی خصوصاً کشاورزی داخلی طراحی می‌شوند و ممکن است در مقابله با کشورهای درحال‌توسعه ایجاد تبعیض نماید. این بودجه‌ها اگر به گونه‌ای تخصیص یابند که به تجارت لطمه نزند یا در مقابل شرکت‌های کشورهای درحال‌توسعه قائل به تبعیض نشوند، می‌توانند موثر و ایده‌آل باشند. این بسیار سخت ولی با ارزش است. (Barton, 2007)

همچنین کشورهای صنعتی می‌توانند با حذف یارانه‌های نابود کننده بخش کشاورزی و اختصاص آن به تولید محصولات انرژی به کشورهای فقیر کمک نمایند. این یارانه‌ها باید برای توسعه بیشتر در بهره‌وری بالاتر سوخت‌های نسل دوم اختصاص یابد. (World Watch Institute, 2007)

دولت ها از بخش تحقیق و توسعه با ارائه کمک‌های مالی یا وام از شرکت‌های خصوصی حمایت می‌کنند، در حالی که اخیراً روشن شده است کمک‌های مالی دولت معمولا کمتر سودآور هستند. اعطای وام ۵۳۵ میلیون دلاری دولت آمریکا به شرکت سولیندرا[۱۶۵] نشان می‌دهد که چقدر دولت مایل به سرمایه‌گذاری در این صنعت است. دولت ها می‌توانند مشوق‌های مالیاتی به سرمایه‌گذاران و تولیدکنندگان انرژی سبز ارائه دهند. همچنین دولت ها با تصویب مقررات تشویقی و یا ایجاد نیاز به استفاده از محصولات فناوری سبز (به عنوان مثال، تصویب استانداردهای مصرف سوخت خودرو) و یا با خرید خود از محصولات سبز (به عنوان مثال، تعهد نیروی دریایی ایالات متحده[۱۶۶] به سرمایه‌گذاری ۵۱۰ میلیون دلار به منظور خرید سوخت‌های زیستی پیشرفته برای حمل‌ونقل نظامی و تجاری) بازار را برای محصولات سبز مهیا نماید. (Gattari, 2013)

علاوه بر این برای ایجاد یک محیط توانا و بهبود ظرفیت‌های تولید مرتبط با فناوری‌های سازگار با محیط زیست، دولت ها می‌تواند با ارائه انگیزه‌های مالی و غیرمالی برای عموم مردم، جذب بیشتر فناوری‌های سازگار با محیط زیست را تشویق کنند. این انگیزه‌ها می‌تواند شامل مشوق‌های مالی برای کسب و کار و خانواده برای «سبک زندگی سبز»[۱۶۷] باشد یا اضافه شدن مالیات بر ایجاد آلودگی باشد. (Pugatch, 2011)

---

[165] Solyndra, Inc
[166] U.S. Navy's
[167] Households to Go "Green"

در کانادا قانون حفاظت از محیط زیست[۱۶۸] مقرر می‌دارد که تا سال ۲۰۱۰ بمیزان پنج درصد سوخت تجدید پذیر در بنزین و دو درصد سوخت تجدید پذیر در سوخت دیزل بکار رود. از جمله حمایت‌هایی که به این منظور صورت می‌گیرد پرداخت مشوق‌های مالی مستقیم برای تولید است که از آوریل ۲۰۰۸ شروع شده است. مطابق برنامه سوخت زیستی اکو انرژی[۱۶۹] به تولید کنندگان اتانول از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰ به مدت سه سال به ازای هر لیتر بمیزان ۰/۱۰ دلار کانادا مشوق پرداخت می‌شود. پس از آن، این پرداخت هر سال بمیزان ۰/۰۱ دلار کانادا کاهش می‌یابد تا زمانی که این کاهش به ۰/۰۴ در سال ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ برسد. مشوق پرداختی برای تولید بیودیزل نیز بمدت دو سال از ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰ بمیزان ۰/۲۰ دلار کانادا است و پس از آن، این سوبسید هر سال ۰/۰۴ دلار کانادا کاهش می‌یابد. علاوه بر پرداخت این سوبسیدها، طرح‌های تامین مالی متعددی وجود دارند که تولید سوخت زیستی را از طریق بسط امکانات تولید، حمایت از گروه‌های تحقیقاتی و تسریع تجاری سازی خدمات و محصولات کشاورزی نوآورانه گسترش دهند. (Sorda et al., 2010)

ب) سیاست‌ها و قوانین گمرکی و مالیاتی

کشورهای صادر کننده سوخت‌زیستی مثل برزیل و مالزی به وسیله معاهدات دو یا چند جانبه می‌توانند باعث افزایش تقاضا برای سوخت‌زیستی و حتی زیرساخت‌های تولید آن گردند. اما ممکن است کشورهای واردکننده سوخت ترجیح بدهند که سوخت‌زیستی را با مواد اولیه در دسترس خود تولید کنند و مانع خارج شدن ارز از کشور شوند. در این مسیر با اعمال محدودیت‌های گمرکی و دیگر محدودیت‌ها باعث کاهش تجارت سوخت‌زیستی می‌شوند.

[168] The Canadian Environmental Protection Act Bill C-33
[169] EcoEnergy for Biofuels Program

برخی کشورهایی که بخش کشاورزی فعالی دارند برای باز نمودن بازار خود بر روی سوخت‌های زیستی مقاومت می‌کنند. این سیاست محدودیت‌هایی برای بسیاری از تولیدکنندگان کشورهای درحال‌توسعه به وجود می‌آورد که به افزایش تولید و صادرات آن امیدوار هستند. (World Watch Institute, 2007)

آیا محدودیت‌های تجاری محلی برای کشورهای درحال‌توسعه‌ی دارای این صنایع مفید است یا مضر؟ هر دو کشور هند و چین مالیات‌های گمرکی برای سلول‌های خورشیدی و فناوری بادی در نظر گرفته‌اند، چین ۱۰٪ و هند ۱۵٪. این مالیات‌ها ممکن است اثرات منفی اقتصادی داشته باشد، اگرچه ممکن است این مالیات‌ها برای حمایت از صنایع نوپای محلی برقرار شده باشد. برای یک آنالیز مورد اعتماد، نیاز به اطلاعاتی بیشتر از اطلاعات و جزئیات اقتصادی داریم اما با اطلاعات موجود می‌توان گفت به احتمال زیاد نظریات مخالفان این مالیات‌ها درست‌تر است. در چین همانطور که در بالا ذکر شد، بهره‌ی هزینه‌ی تولید بیشتر از ۸ تا ۱۰ درصد است و مسئله کیفیت هم احتمالاً بر هزینه برتری دارد. در هند به اندازه‌ی کافی صادرات انجام می‌شود و منفعت حمایت از مالیات گمرکی مشکوک به نظر می‌رسد. (Barton, 2007)

ج) بخش خصوصی و بازار رقابت آزاد

انرژی، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های آزادی اقتصادی در کشور آمریکا است. شاید هیچ صنعت دیگر به طور بالقوه چنین تاثیر عمیقی بر جامعه نداشته باشد. انرژی پاک و تجدیدپذیر، به عنوان جایگزینی برای سوخت‌های فسیلی نه تنها برای حفاظت از محیط زیست به امری مهم تبدیل شده است، بلکه دارای مفاهیم بسیار زیاد در امنیت ملی و سیاسی است. فناوری سبز[۱۷۰] همراه با ظهور اهمیت آن برای جامعه، به تازگی به یکی از صنایع در حال رشد با

[170] Cleantech

سریع‌ترین نرخ رشد تبدیل شده است. بازارهای جهانی برای فتوولتائیک خورشیدی[۱۷۱]، انرژی باد و سوخت‌های زیستی ۳۰٪ رشد در سال ۲۰۱۱ داشته‌اند. (Gattari, 2013)

بسیاری از شرکت‌های خصوصی در این بخش سرمایه‌گذاری نموده‌اند. با توجه به بازار در حال رشد صنعت سوخت‌زیستی و پیشرفت‌های علمی حاصله که موجب امیدواری بیشتر برای بدست آمدن سوختی اقتصادی و قابل رقابت با سوخت فسیلی گردیده است، علاقه بخش خصوصی برای ورود و سرمایه‌گذاری در این صنعت بیشتر نیز شده است. چالشی که اکثر کشورهای غربی با آن مواجه شده‌اند این است که در این کشورها دخالت دولت در بازار در پایین‌ترین سطح ممکن قرار دارد و بازار با سازکارهای خود، عرضه، تقاضا و قیمت را مشخص می‌نماید. در این جوامع اصل رقابت آزاد برای رقبا به رسمیت شناخته شده است و دولت سعی می‌کند خود با بخش خصوص رقابت ننماید.

اما در حال حاضر، سوخت‌های زیستی به طور قابل توجهی گران‌تر از سوخت فسیلی هستند. اقدام به آزاد نمودن بازار به تنهایی، مصرف‌کنندگان را ترغیب به استفاده از آن نمی‌کند، مگر اینکه قیمت آن تقریباً با قیمت سوخت‌های فسیلی سنتی برابر باشد. به عنوان مثال، افزایش اخیر در تقاضا برای خودروهای برقی[۱۷۲] را می‌توان ناشی از افزایش قیمت گاز و کاهش هزینه تولید باتری اتومبیل دانست. (Gattari, 2013)

لذا دولت برای جهت‌دهی به تمایل در مصرف سوخت‌زیستی و افزایش تقاضا، همچنین به دلیل اولویت مسائل زیست – محیطی، ناچار به مداخله در بازار مربوطه است. با این حال سعی دولت ها بر این است که تا جای ممکن شرایط بازار رقابت آزاد را برای ورود بخش خصوصی هموار سازند.

[171] Solar Photovoltaic
[172] Battery-Operated Vehicles

شرکت‌های بزرگ نفت و گاز دنیا در بلند مدت دو راه پیش رو دارند:

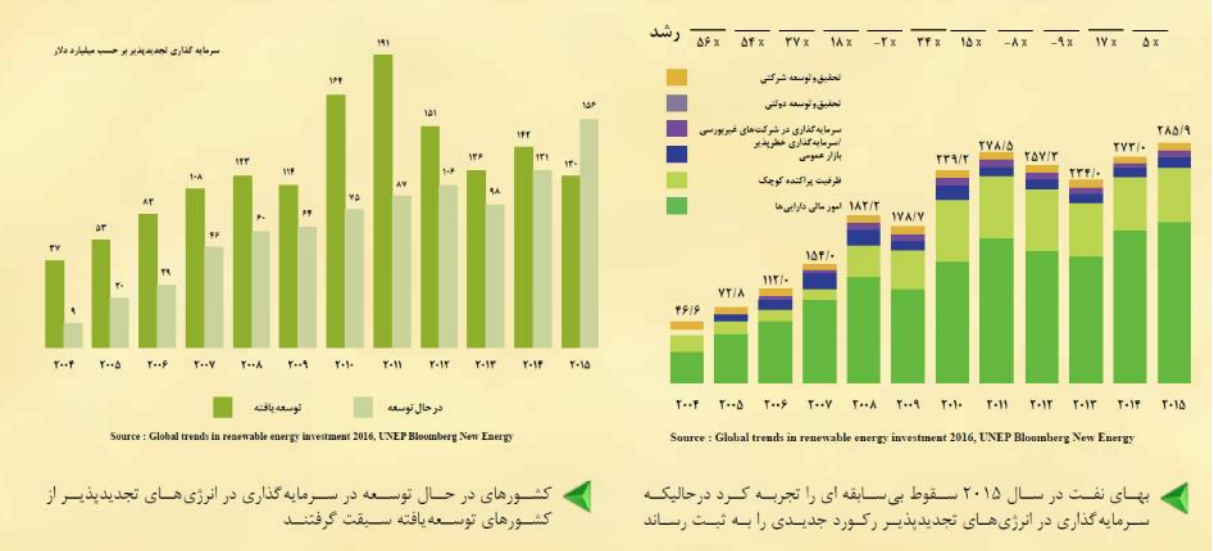
الف) کاهش تدریجی وابستگی بیش از حد به سوخت‌های فسیلی توسط سرمایه گذاری بر روی صورت‌های جدید و پایدار انرژی،

ب) از دست دادن بازار و کاهش اکتشاف، استخراج، انتقال و پالایش سوخت‌های فسیلی در پی ظهور انرژی‌های پاک و جایگزین.

بنابراین، شرکت های بزرگ نفتی چنانچه تغییری در رویه تجارت و فعالیت خود ایجاد نکنند، با پایان عمر تجارت نفت، عمر آن ها نیز به پایان خواهد رسید.

در هر حال پس از امضای توافقنامه پاریس توسط ۱۷۵ کشور در سازمان ملل متحد، انتشار کربن به عنوان یک نوع بدهی تلقی می شود. به عبارت دیگر، هر قدر کشورها بیشتر بر روی صنایع نفت و گاز سرمایه گذاری کنند، در واقع بدهی خود را بیشتر نموده اند و مانند بهره بانکی، هرقدر پرداخت این بدهی به تعویق افتد، مقدار آن افزایش می یابد.

تعداد کشورهایی که به دنبال سناریوهایی برای محدود کردن و یا ممنوعیت استفاده از سوخت های فسیلی در طول زمان هستند رو به افزایش است. برای مثال، دانمارک به دنبال حذف کامل سوخت های فسیلی از اقتصاد خود تا سال ۲۰۵۰ است. به طور مشابه، نروژ به دنبال برقی نمودن سیستم حمل و نقل خود است. هم چنین، کشور استرالیا در آوریل ۲۰۱۶ اعلام کرد تا پایان این دهه شماره گذاری خودروهای بنزینی را ممنوع خواهد کرد. (میرزاخانی، ۱۳۹۵)



افزایش قیمت نفت و پایان پذیری نفت مهم‌ترین عاملی است که رقابت پذیری سوخت‌های جایگزین از جمله سوخت‌های زیستی را افزایش می‌دهد. افزایش بی سابقه قیمت نفت در دهه نخست قرن بیست و یک فرصت‌های افزایش بهره وری و تامین انرژی از منابع جایگزین را افزایش داده است. در رابطه با تولید سوخت‌های زیستی، مواد خام مهم‌ترین هزینه می‌باشند و برای مثال، ۳۷ درصد هزینه تولید اتانول در برزیل مربوط به نیشکر است و ۴۰ درصد هزینه تولید اتانول در آمریکا مربوط به ذرت و ۳۴ درصد هزینه تولید اتانول در اتحادیه اروپا مربوط به چغندر قند است. با افزایش قیمت کالاها این هزینه‌ها در حال بیشتر شدن می‌باشد. دیگر هزینه قابل ملاحظه در جریان تولید سوخت زیستی هزینه مربوط به انرژی می‌باشد که در برخی کشورها ۲۰ درصد هزینه تولید را شکل می‌دهد. نسبت قیمت نفت خام به قیمت مواد خام نشانگر رقابت پذیری سوخت‌های زیستی ساخته شده از مواد خام مختلف می‌باشد. برای مثال، نسبت قیمت نفت خام به ذرت از سال ۲۰۰۴ به شدت افزایش یافت چرا که قیمت نفت و اتانول افزایش یافت اما قیمت ذرت ثابت باقی ماند. اما این نسبت از سپتامبر ۲۰۰۶ به شدت کاهش پیدا کرد و رقابتی بودن سوخت‌های زیستی از لحاظ قیمت کاهش پیدا کرد. همچنین، تولیدکنندگان بیودیزل در جنوب شرق آسیا و اروپا با کاهش رقابت پذیر بودن تولید مواجه شدند چرا که قیمت سویا و روغن پالم در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷ افزایش یافتند.

از سوی دیگر قیمت جهانی شکر نزدیک به ۵۰ درصد در سال ۲۰۰۶ کاهش پیدا کرد و موجب ارتقای چشم اندازهای ذیربط بخش تولید اتانول در برزیل گردیده است.

فروش یا استفاده‌های سود بخش از محصولات جنبی نیز به سود بخشی کارخانه‌های سوخت زیستی کمک می‌کنند. غلات خشک شده[۱۷۳] یک محصول جنبی در تولید اتانول از ذرت است که بعنوان منبع غنی پروتئین برای غذای احشام کاربرد دارد. فروش این محصول نزدیک به ۱۰ تا ۱۵ درصد به درآمد تولیدکنندگان اتانول می‌افزاید. تفاله نیشکر[۱۷۴] که یک ماده الیافی است که از پروسه فشار نیشکر باقی می‌ماند را می‌توان برای ایجاد گرما در فرآیند تقطیر و یا ایجاد برق برای تجهیزات برقی سوزاند و یا به دیگر تاسیسات فروخت. گلیسیرین که یک محصول جنبی در تولید بیودیزل می‌باشد نیز استفاده‌های غذایی و دارویی متعددی دارد. بنابراین، علاوه بر قیمت مواد خام، محصولات جنبی نیز می‌تواند به سود بخشی تولید سوخت زیستی کمک کند. (Coyle, 2007)

د) امنیت غذایی

با این حال پایداری اجتماعی یک نگرانی در سطح جهانی باقی مانده است، زیرا قیمت مواد غذایی در جهان دوباره بالاتر از سطح سال ۲۰۰۸ افزایش یافته است.

تولیدکنندگان کانادا نیز از این نگرانی در امان نیستند. سیاست‌گذاری در سوخت‌های زیستی کانادا باید با توجه به اثرات سوخت‌های زیستی بر نوسانات قیمت مواد غذایی و عرضه مواد غذایی صورت پذیرد. (Mondou and Skogstad, 2012)

[173] Dried Distillers Grain (DDG)
[174] Bagasse

پتانسیل قابل توجهی برای از سرگیری دوباره جنجال «غذا در مقابل سوخت[۱۷۵]» در رسانه‌های کانادا، آمریکا و اروپا وجود دارد. قیمت‌های جهانی برای مواد غذایی اساسی مشخصا دوباره بالاتر از سطح قیمت‌های سال ۲۰۰۸ که برای اولین‌بار باعث به راه افتادن جنجال «غذا در مقابل سوخت» شد، قرار گرفته و در حال افزایش است. به گفته کارشناسان وزارت کشاورزی آمریکا ارتباط بین قیمت جهانی مواد غذایی و الزامات سوخت‌های زیستی در کشورهای غربی به حداقل رسیده است. در سطح جهانی، از سال ۲۰۰۲ تا سال ۲۰۰۸ افزایش تولید سوخت‌های زیستی در ایالات متحده آمریکا، برزیل، اتحادیه اروپا، آرژانتین نقش مهمی در افزایش قیمت ذرت، شکر، کلزا، سویا و بازی نموده است، اما نسبت دادن این افزایش قیمت مواد غذایی به تولید سوخت‌های زیستی، غیرواقعی به نظر می‌رسد. قیمت محصولات کشاورزی بیش از ۳۰٪ در طول نیمه دوم سال ۲۰۰۸ کاهش یافته است، در حالی که تولید سوخت‌های زیستی همچنان رو به افزایش بوده است. علاوه بر این، قیمت محصولات غیرکشاورزی بیش از افزایش قیمت محصولات کشاورزی افزایش یافت، و قیمت ذرت (یکی از مواد اولیه اتانول) کمتر از برنج و گندم (که مواد اولیه سوخت‌زیستی نیست) افزایش قیمت داشت. واضح است، عوامل دیگری وجود دارد که در این رابطه نقش بازی می‌کنند.

با این حال، کارشناسان فائو[۱۷۶] بر ماهیت قابل اجتناب سیاست‌ها و شاخص سوخت‌های زیستی[۱۷۷] به تاثیرگذاری بر بالا رفتن شاخص قیمت مواد غذایی[۱۷۸] تاکید کرده‌اند. با کنار گذاشتن رونق سوخت‌های زیستی در طول دهه ۲۰۰۰، رشد جهانی مصرف غلات و روغن‌های گیاهی (برای مواد غذایی) در واقع کمتر شده است. این تنها عامل نیست اما توضیح می‌دهد که شتاب واقعی رشد مصرف جهان (ناشی از مصارف صنعتی) مکانیکی و نتیجه

[175] Food vs Fuel
[176] United Nations Food and Agriculture Organization’s (FAO)
[177] Cereal and Oil and Fat Indexes
[178] Food Price Index

اجتناب‌ناپذیر توسعه اقتصادی جهان نیست. این نتیجه سیاست‌های اجرا شده توسط ایالات متحده آمریکا و دولت های اتحادیه اروپا است که نتیجه روشن و برگشت‌پذیر یک انقلاب سیاسی است. در حالی که میزان دقیق سهم تولید سوخت‌های زیستی در افزایش قیمت مواد غذایی مورد بحث و جدل است، اثر مستقیم آن مورد بحث نیست. علاوه بر این، گزارش فائو بیان کرده است که سیاست‌های سوخت‌های زیستی سبب افزایش نوسانات قیمت مواد غذایی می‌شود، و همچنان در آینده همین اثر را دارند. سیاست‌های سوخت‌های زیستی ارتباط جدیدی بین قیمت نفت و قیمت مواد غذایی ایجاد کرده‌اند. زمانی که قیمت نفت افزایش می‌یابد، تقاضا برای سوخت‌های زیستی افزایش می‌یابد، در نتیجه قیمت مواد غذایی بالا می‌رود و زمانی که قیمت نفت نزول می‌کند عکس این قضیه، اتفاق می‌افتد. (Mondou and Skogstad, 2012)

اگرچه بعضا اظهار می‌شود که رشد تولید زیست توده برای سوخت‌های زیستی ناگزیر جای رشد تولید مواد غذایی را می‌گیرد اما به ندرت در عمل چنین اتفاقی می‌افتد. زیست توده تقریبا در تمامی موارد محصول جنبی است که از ضایعات و باقیمانده ناشی از تولید غذا، الیاف و الوار بدست می‌آید. البته برخی از استثنائات در خصوص برخی سوخت‌های زیستی نسل اول مثل اتانول حاصل از گندم، ذرت و چغندر قند وجود دارد. با اینحال، در همین موارد هم سوخت زیستی از مؤلفه‌هایی بدست می‌آید که تنها بخش اندکی از مواد خام می‌باشد و تنها یکی از محصولات متعددی است که از آن مواد خام بدست می‌آید. امروزه نسل دوم اتانول با استفاده از مواد خام لیگنوسلولزیک در مقیاس صنعتی در ایالات متحده آمریکا، برزیل و ایتالیا و ... تولید می‌شود.

کاه نمونه‌ای از زیست توده است که باقیمانده حاصل از تولید غذا می‌باشد. کاه در جریان تولید غله بدست می‌آید. در کشورهایی که بازده محصول بالاست و در هر هکتار حدود ۸ تا ۱۰ تن غله بدست می‌آید و میزان کاه حدود ۶ تا ۸ تن است و این میزان کاه باید حذف شود تا امکان کاشت محصول برای سال آینده فراهم گردد. برای

مثال، در دانمارک سالانه حدود ۶ میلیون تن کاه تولید می‌شود. از این میزان حدود یک میلیون تن صرف گرمایش در نیروگاه‌ها می‌شود. حدود یک میلیون تن برای حیوانات و دیگر مصارف مزارع استفاده می‌شود. حدود ۲ میلیون تن برای استفاده‌های تجاری دیگر همچون ساخت اتانول و پرورش قارچ بکار می‌رود. حدود ۲ میلیون تن باقیمانده در خاک قرارداده می‌شود که بسرعت توسط باکتری‌ها و قارچ‌ها تجزیه و تبدیل به گازهای گلخانه‌ای می‌شوند.

در سراسر جهان سالانه میلیاردها تن کاه (و دیگر محصولات مشابه همچون ساقه، دانه، سبوس و شاخ و برگ) در دسترس هستند که استفاده کمی از آنها صورت می گیرد و کمتر از صد میلیون تن برای تولید سوخت بکار می‌رود و باقی مانده یا سوزانده می‌شود و یا رها می گردند تا بپوسند که متعاقبا انتشار گازهای گلخانه‌ای را سبب می‌شوند.

تولید محصولات غذایی، الیاف و چوبی منجر به تولید زیست توده می گردد که میزان این زیست توده برابر و یا حتی بیشتر از وزن خشک محصولات مذکور می‌باشد. با استفاده از فناوری‌های نوین، این زیست توده را می‌توان بطور کارآمدی تبدیل به انرژی کرد. (World Energy Council, 2016)

هـ) سیاست امنیت انرژی

از آنجا که بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه، واردکننده نفت هستند، استفاده از سوخت‌زیستی می‌تواند هم باعث کاهش هزینه و هم تقویت امنیت انرژی باشد. کشورهای درحال‌توسعه به طور فزاینده‌ای در حال جایگزینی واردات سوخت فسیلی با سوخت‌زیستی هستند. (Scheffran, 2010)

از طرفی سوخت‌زیستی موقعیت مناسبی را برای کشورهای واردکننده نفت ایجاد نموده تا به این وسیله هزینه‌های اقتصادی، زیست – محیطی و اجتماعی ناشی از قیمت نفت را دور بزنند[۱۷۹]. با این حال توسعه سوخت‌زیستی

[179] Bypass

برای دستیابی به توسعه اقتصادی پایدار بدون حرکت در جهت افزایش بهره‌وری انرژی حاصل از این سوخت امکان‌پذیر نیست. (World Watch Institute, 2007)

از سوی دیگر حتی کشورهای اروپایی و آمریکا نیز در جهت سیاست امنیت انرژی خود شدیداً به دنبال توسعه صنایع سوخت‌زیستی هستند. کارشناسان یکی از دلایل اصلی روی آوردن کشورهای اروپایی به سمت استفاده از سوخت‌های زیستی و گیاهی را قطع وابستگی به انرژی روسیه عنوان می‌کنند که طی سال‌های اخیر به ویژه در مناقشات سیاسی به شدت به وجهه آن‌ها آسیب زده است.(ایران پترو، ۱۳۸۷)

بند دوم: سیاست‌ها و قوانین زیست – محیطی

ازدیاد برنامه‌های سوخت‌زیستی در جهان می‌تواند به عوامل گوناگونی بستگی داشته باشد. کشورهایی که به دنبال تقویت صنعت کشاورزی‌شان هستند به کشورهایی پیوسته‌اند که با عواملی مثل قیمت بالای نفت، پایداری سیاسی در کشورهای صادر کننده نفت، تغییرات آب‌وهوایی و انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوای شهری درگیر هستند. ادامه توسعه فناوری تصفیه‌خانه‌های زیستی توجه بیشتری را نسبت به سوخت‌زیستی به عنوان یک سوخت پایدار از لحاظ محیط زیستی با منابع عظیم جلب نموده است. (World Watch Institute, 2007)

اگر در تقابل سوخت‌زیستی و سوخت فسیلی به هزینه‌های زیست – محیطی توجه شود بازار سوخت‌زیستی در بلندمدت منفعت بیشتری را تأمین می‌نماید. (World Watch Institute, 2007)

مسائلی نظیر افزایش رقابت بر سر زمین، صنعتی و تک محصولی شدن[180] کشاورزی، مهندسی ژنتیک مواد اولیه سوخت‌زیستی و استثمار کشاورزان و کارگران و نهایتاً پایین بودن استانداردهای تولید در کشورهای

[180] Monocultures

درحال‌توسعه نسبت به کشورهای‌صنعتی از جمله نگرانی‌های مربوط به تجارت سوخت‌زیستی هستند. (World Watch Institute, 2007)

الف) کاهش انتشار مستقیم و غیرمستقیم گازهای گلخانه‌ای در فرآیند تولید

یکی از مزایای استفاده از سوخت‌زیستی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است. یک چهارم از انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از وسایل نقلیه است. که این میزان در اروپا ۲۸٪ و آمریکا ۲۷٪ می‌باشد و در کشورهای درحال‌توسعه مثل چین و هند به سرعت در حال افزایش است. بر خلاف سوخت فسیلی که از تجمع کربن برای میلیون‌ها سال در زیر سطح زمین به وجود می‌آید، سوخت‌زیستی بیش از آن مقدار کربنی که به طور طبیعی در گیاهان ذخیره می‌شود را آزاد نمی‌سازد. در واقع همان مقدار کربنی که طی عمل فتوسنتز از اتمسفر جذب می‌کنند، طی احتراق در موتور ماشین آزاد می‌شود. (World Watch Institute, 2007)

بیشتر مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از اتانول و دیزل‌زیستی باعث کاهش گازهای گلخانه‌ای و کاهش گرمای جهانی هوا می‌شود. پیش‌بینی شده است تا سال ۲۰۵۰ سوخت‌های زیستی می‌توانند ۲۷٪ از کل سوخت حمل‌ونقل و ارائه کمک به جایگزینی دیزل، نفت سفید و سوخت جت را فراهم کنند. استفاده از سوخت‌های زیستی می‌تواند حدود ۲٫۱ گیگاتن از انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در هر سال جلوگیری کند.(اویل نیوز، ۱۳۹۱)

اما بخش نگران‌کننده در مورد انتشار گازهای گلخانه‌ای، استفاده از کودهای شیمیایی[۱۸۱] در تولید مواد اولیه سوخت‌زیستی است زیرا گازهای دی‌اکسیدکربن[۱۸۲] و دی‌اکسیدنیتروژن[۱۸۳] و متان[۱۸۴] را افزایش می‌دهد. مواد اولیه گوناگون میزان متفاوتی از انتشار گازهای گلخانه‌ای و آزادسازی کربن را در پی دارند که به نوع کود و سیستم کشاورزی نیز

[181] Fertilizer,
[182] CO2
[183] Nitrous Oxide (N2O)
[184] Methane

بستگی دارد. اصولاً استفاده از گیاهان بومی هر منطقه به دلیل سازگاری با شرایط آب‌وهوایی و خاک آن منطقه کربن کمتری نسبت به محصولات دیگر آزاد می‌سازد. (World Watch Institute, 2007)

کاهش تغییرات آب‌وهوایی از طریق:

۱. بهبود ساختار مواد اولیه موجود

۲. بهبود فرآیندهای تولید و اثربخشی بیشتر

۳. منابع جدید پرانرژی در مواد اولیه

۴. فناوری‌های پیشرفته

بخشی از اهداف کشورهای پیشرو در صنعت سوخت‌زیستی به منظور پیگیری سیاست‌های زیست – محیطی است. کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در گرو همکاری جهانی بخش حمل‌ونقل است. تاثیرات مثبت سوخت‌زیستی به عوامل مختلفی بستگی دارند، مثل : عدم تغییر کاربری زمین، انتخاب مواد اولیه مناسب و مدیریت صحیح آن (شامل محاسبه انرژی حاصله در هر هکتار)، فرآیند تصفیه. اگر برای مثال دانه‌های چهار فصل جایگزین دانه‌های فصلی شوند (مثل ذرت) و انرژی حاصل از زیست‌توده جایگزین انرژی فسیلی گردد می‌تواند باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای شود.

اما اگر چمن‌زارها به کشت ذرت یا سویا اختصاص یابد و از کود شیمیایی و آفت‌کش‌ها استفاده شود و در مرحله تصفیه از زغال سنگ یا گازهای طبیعی استفاده شود، تاثیرات به مراتب بدتری نسبت به سوخت فسیلی بر آب و هوا دارد. حتی دانه‌های دارای انرژی پایدار نیز اگر جایگزین جنگل‌ها و مراتع محلی شوند اثرات منفی بسیاری در پی خواهند داشت و باعث آزاد شدن مقدار زیادی کربن از خاک و زیست‌توده‌های موجود می‌شود که تاثیرات منفی

آن بسیار بیشتر از مزایای استفاده از سوخت‌زیستی است. به طور کلی دانه‌هایی که نیاز به صرف انرژی زیادی دارند (مثل نیاز به استفاده از کودهای شیمیایی) و نیاز به زیر کشت بردن زمین‌های با ارزش زیادی دارند و در عوض خروجی حاصل از آن انرژی کمی را تأمین می‌نماید باید ممنوع گردند. (World Watch Institute, 2007)

توضیحات کامل از اثرات گلخانه‌ای که ممکن است از سوخت‌های زیستی ناشی شوند توسط آکادمی ملی علوم آمریکا ارائه شده است:

«فرآیندهای بسیاری از تولید تا مصرف سوخت‌های زیستی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای تاثیرگذارند. برخی از فرآیندهای منجر به کاهش گازهای گلخانه‌ای می‌شوند، در حالی که برخی دیگر به انتشار گازهای گلخانه‌ای منجر می‌شوند. به عنوان مثال، دی‌اکسیدکربن به همراه رشد گیاه در آن ذخیره می‌شود، اما در طول فرآیند تولید و حمل‌ونقل سوخت‌های زیستی گازهای گلخانه‌ای توسط احتراق سوخت‌های فسیلی تولید می‌شوند. در مقابل، جایگزین کردن یک محصول سالانه[۱۸۵] (یک سال کشت) با محصول سوخت‌های زیستی چند ساله[۱۸۶] (چند سال کشت می‌شود) می‌تواند میزان دی‌اکسیدکربن نهفته در آن محل را افزایش دهد. همچنین تغییرات کاربری غیرمستقیم زمین[۱۸۷] نیز می‌تواند رخ دهد و بر انتشار گازهای گلخانه‌ای اثرگذار باشد. اگر افزایش تولید محصولات سوخت‌های زیستی باعث کاهش در تولید محصولات دیگر شود، قیمت آن محصولات می‌تواند افزایش یابد. کشاورزان می‌توانند در پاسخ به سیگنال‌های بازار تولید محصولات جایگزین شده را از طریق تبدیل زمین‌های غیرزراعی به زراعی[۱۸۸] گسترش دهند. اگر گسترش تولید به از بین بردن پوشش گیاهی چند ساله در یک قطعه زمین و جایگزینی آن با یک محصول سالانه منجر شود، پس تغییر استفاده از زمین می‌تواند منجر به انتشار گازهای گلخانه‌ای از زیست‌توده و خاک شود که

[185] Annual
[186] Perennial
[187] Indirect Changes in Land Use
[188] Non-Cropland to Cropland

می‌تواند به اندازه کافی حجم آن بزرگ باشد که مزایای انتشار گازهای گلخانه‌ای به دست آمده توسط جایگزینی سوخت فسیلی با سوخت‌های زیستی را منتفی سازد. علاوه بر این، چنین تغییر کاربری در زمین ممکن است پتانسیل ذخیره‌سازی کربن در زیست‌توده و خاک را برای سال‌های آتی مختل کند. انجام تجزیه و تحلیل چرخه زندگی سوخت‌های تجدیدپذیر از الزامات قانونی سازمان حفاظت محیط زیست [۱۸۹] است برای تعیین اینکه آیا شرایطی که تحت آن، این سوخت‌ها (سوخت‌زیستی، سنتی، پیشرفته و سلولوزیک) تولید می‌شوند باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌گردند یا خیر.» (Mondou and Skogstad, 2012)

در انجام این محاسبات باید هم به تغییر کاربری مستقیم و هم غیرمستقیم زمین توجه شود. انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از تغییر کاربری مستقیم زمین، زمانی رخ می‌دهد که به عنوان مثال در منطقه‌ای ذرت کشت می‌شود ولی به جای اینکه به عنوان غذا یا برای دامداری مصرف شود به عنوان ماده اولیه سوخت‌زیستی به کار می‌رود. تغییر کاربری غیرمستقیم زمین زمانی رخ می‌دهد که استفاده از حبوبات برای سوخت‌های زیستی باعث تغییرات در کاربری زمین جاهای دیگر برای جبران آن محصولات می‌شود. این اثر جابجایی می‌تواند زمین‌های دارای میزان کربن بالا را در کشورهای تولیدکننده مواد اولیه به زمین‌های کشاورزی تبدیل نماید (و بنابراین به طور بالقوه مزایای استفاده از سوخت‌های زیستی که در درجه اول کاهش گازهای گلخانه‌ای است را منتفی می‌نماید)، و یا موجب تغییر کاربری اراضی می‌شود که باعث آسیب‌های زیست – محیطی و یا خطرات امنیت غذایی است. (Mondou and Skogstad, 2012)

در انجام این محاسبات، سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا مدلی را پیشنهاد نمود که در تخمین اثرات تغییر کاربری غیرمستقیم زمین از سوخت‌های زیستی مختلف، و به ویژه اتانول تولید شده از ذرت بسیار متفاوت بود.

[189] EPA

در سال ۲۰۰۸، سازمان حفاظت محیط زیست در ارائه گزارشی به کمیته‌ای از مجلس سنای ایالات متحده، به موارد زیر اشاره کرد: «طبق بررسی‌های موجود، از جمله تجزیه و تحلیل استانداردهای مصوب سال ۲۰۰۵ سازمان حفاظت محیط زیست در سال ۲۰۰۷، نشان می‌دهد استفاده از سوخت‌های زیستی از جهت گازهای گلخانه‌ای دارای مزیت است. با این حال، چند پژوهش اخیر اثرات گازهای گلخانه‌ای ناشی از تغییر کاربری زمین را که با تولید سوخت‌زیستی رخ می‌دهد، بررسی نموده که نشان می‌دهد که تبدیل کاربری زمین برای تولید مواد اولیه سوخت‌های زیستی ممکن است مزایای گلخانه‌ای از سوخت‌های زیستی را نفی کند.»

برایان جنینگز[۱۹۰] از ائتلاف آمریکا برای اتانول در مجلس سنای ایالات متحده آمریکا استدلال کرد که، اتانول مبتنی بر ذرت ابزار موثری برای دستیابی به اهداف کاهش گازهای گلخانه‌ای نیست. او استدلال کرد که استفاده از ذرت در ایالات متحده آمریکا برای تولید اتانول انگیزه‌ای برای کشورهای درحال‌توسعه برای افزایش تولید ذرت فراهم می‌کند و باعث تغییر کاربری زمین (برای مثال، جنگل‌های بارانی بکر در برزیل [۱۹۱]) و نهایتاً منجر به افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و جنگل‌زدایی می‌شود. همچنین بیان می‌کند که انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از این فعالیت‌ها نیز باید در تعیین میزان آلایندگی چرخه سوخت‌زیستی محاسبه شود. (Mondou and Skogstad, 2012)

استفاده از چمن‌زارها و جنگل‌های بکر برای کاشت مواد اولیه سوخت‌زیستی خسارات جبران‌ناپذیری را به اکوسیستم[۱۹۲] خواهد زد. این نگرانی برای کشورهای برزیل، مالزی و اندونزی که دارای جنگل‌های بارانی بسیار با تنوع زیستی فراوان (چه از نظر جانوری و چه از نظر گیاهی) هستند بیشتر مورد اهمیت است زیرا مناطق حاره‌ای و استوایی برای کشت نیشکر جهت سوخت‌زیستی مساعد است و هم اکنون نیز در برزیل برای کشت نیشکر و دانه‌های

[190] Brian Jennings
[191] Clearing Rain Forests in Brazil
[192] Ecosystem

روغنی به این مناطق تجاوز شده است، که باعث از بین رفتن زیستگاه انواع خاصی از گیاهان و جانوران می‌شود. در جنوب شرق آسیا هم جنگل‌ها برای استحصال روغن پالم در حال نابودی هستند. (World Watch Institute, 2007)

دولت ها همچنین باید هر آنچه که می‌توانند برای حمایت از چمن‌زارها و جنگل‌های بکر انجام دهند و در عین حال استفاده از مواد اولیه پایدار را تشویق نمایند و این مسائل را مدیریت نمایند تا کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را در پی داشته باشد. به علاوه یک استاندارد فراگیر برای توسعه نیاز است که شامل میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در طول چرخه تولید سوخت‌زیستی باشد، که این خود چالشی است، برای یافتن روشی پذیرفته شده تا این محاسبات انجام پذیرد و در عین حال مانعی برای تلاش دولت نباشد. چنین استانداردی در بیشتر کشورها وجود ندارد و زیست‌توده را به عنوان کربن طبیعی در نظر می‌گیرند بدون محاسبه اینکه چقدر باعث آلودگی می‌شود. کشور انگلستان و بلژیک در حال تصویب چنین استانداردی هستند. (World Watch Institute, 2007)

ب) استانداردهای زیست - محیطی در تولید سوخت‌زیستی

اجرای اهداف اجباری در اتحادیه اروپا و ایالات متحده آمریکا برای ترکیب سوخت‌های تجدیدپذیر، از جمله سوخت‌های زیستی، با سوخت‌های فسیلی سنتی موجب رشد در تولید سوخت‌های تجدیدپذیر شده است. اتحادیه اروپا و آمریکا متعهد به مصرف سوخت‌های تجدیدپذیری هستند که به پایداری محیط زیست کمک نمایند و دارای استانداردهای کاهنده انتشار گازهای گلخانه‌ای نسبت به سوخت‌های فسیلی، محدودیت در استفاده از انواع خاصی از زمین، از جمله زمین‌هایی که میزان کربن بالایی دارند و یا زمین‌هایی با تنوع زیستی، برای تولید مواد خام سوخت‌های تجدیدپذیر هستند.

بر خلاف سال ۲۰۰۵، ایالات متحده آمریکا برای اولین‌بار در سال ۲۰۰۷ استانداردهای ترکیب سوخت‌های زیستی را با استانداردهای پایداری محیط زیست همراه نمود. طبق این استاندارد به سوخت‌های زیستی مانند اتانول و

دیزل‌زیستی، به‌سان سوخت‌های تجدیدپذیر پیشرفته‌تری، برای نشان‌دادن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در مقایسه با سوخت‌های سنتی نگریسته می‌شود. قانون استقلال و امنیت انرژی ۲۰۰۷[۱۹۳] نیاز به کاهش گازهای گلخانه‌ای در مقایسه با سوخت‌های نفتی در سال ۲۰۰۵ را اینگونه بیان نمود: «۲۰٪ کاهش آلایندگی برای سوخت‌های زیستی سنتی، ۵۰٪ برای سوخت‌های زیستی پیشرفته، و ۶۰٪ برای سوخت‌های زیستی سلولزی.» علاوه بر این اهداف، قانون استقلال و امنیت انرژی ۲۰۰۷ استفاده از انواع خاصی از زمین برای تولید سوخت‌های زیستی را ممنوع نمود. چرا الزامات سوخت‌های تجدیدپذیر در قانون سال ۲۰۰۷ افزایش یافته بود؟ چرا این الزامات با الزامات پایداری محیط زیست همراه شد؟ پشتیبانی هر دو حزب در کنگره و جرج بوش[۱۹۴] از سوخت‌های تجدیدپذیر به عنوان یک راه برای حل مسائل امنیت انرژی، اهداف زیست – محیطی، توسعه اقتصاد مناطق روستایی باعث این امر شد. در قانون سال ۲۰۰۷، نسبت به سال ۲۰۰۵، ملاحظات زیست – محیطی قوی‌تری بود که بخشی از آن به دلیل ارتباط نزدیک بین اعضای دموکرات کنگره و گروه‌های زیست – محیطی بود. (Mondou and Skogstad, 2012)

آکادمی ملی علوم آمریکا نشان می‌دهد اثر سوخت‌های زیستی در انتشار گازهای گلخانه‌ای، به چگونگی تولید سوخت‌های زیستی و اینکه چه زمینی مورد استفاده قرار می‌گیرد و یا چه تغییراتی در پوشش زمین رخ می‌دهد، بستگی دارد. یک بررسی آلمانی انجام شده در اوایل دهه ۲۰۰۰ نشان داد که هزینه کاهش یک تن از کربن برای اتانول چغندر قند و گندم حدود ۳۰۰ یورو بوده است. (Mondou and Skogstad, 2012)

همکاری‌های مشترک دولت آمریکا و اتحادیه اروپا در اعمال استانداردهای پایدار سوخت‌های تجدیدپذیر، باعث افزایش توجه به پایداری اجتماعی ناشی از سوخت‌های زیستی و سوخت‌های تجدیدپذیر شده است.

[193] EISA
[194] Congress and the Bush Presidency

عواملی مثل تاثیر تولید سوخت‌زیستی در قیمت و عرضه مواد غذایی، و همچنین شرایط نیروی کار، به ویژه در کشورهای درحال‌توسعه، معیارهای پایداری اجتماعی در نظر گرفته می‌شوند. اگرچه نه آمریکا و نه اتحادیه اروپا موظف به رعایت معیارهای پایداری اجتماعی انرژی تجدیدپذیر نیستند، اما توجه جهانی قابل توجهی به شاخص‌ها و روش‌های در حال توسعه برای اندازه‌گیری اثرات اجتماعی و اقتصادی سوخت‌های زیستی به وجود آمده است. (Mondou and Skogstad, 2012)

ممکن است سیاست‌های سوخت‌های زیستی بین مصرف کنندگان شهرها و تولیدکنندگان روستایی فاصله بیاندازد. بیشتر سیاستمداران می‌خواهند از به وجود آمدن چنین فاصله‌ای جلوگیری نمایند. به این منظور، یک رویکرد محتاطانه به تحریک تولید سوخت‌های زیستی، برای به حداقل رساندن تاثیرات نامطلوب توسعه سوخت‌زیستی لازم است. فقط سطح مناسب تولید سوخت‌های زیستی هنوز روشن نیست. بحث در اطراف این سطح تولید و اینکه آیا استانداردهای پایداری محیط زیست برای سوخت‌های زیستی نیز با استانداردهای مشابه برای تولید سوخت فسیلی همراه باشد، همچنان ادامه دارد. (Mondou and Skogstad, 2012)

با وجود استانداردهای زیست - محیطی در آمریکا، فرآیندهایی وجود دارد که این کشور نمی‌تواند آن را در کشورهای دیگر کنترل کند. با توجه به محدودیت تغییر استفاده از زمین، مطابق با قانون استقلال و امنیت انرژی لازم است که مواد اولیه مورد استفاده برای سوخت‌های زیستی از زمین‌های کشاورزی پاک برداشت شده و یا در هر زمان قبل از دسامبر ۲۰۰۷ کشت شده باشد و همچنان فعال باشد و از اراضی غیرجنگلی کشت شده باشد. سازمان حفاظت محیط زیست این بند را برای تولید زیست‌توده در ایالات متحده آمریکا به اجرا درآورد. برای زیست‌توده تولید شده در کشورهای دیگر، قوانین ترخیص کالا از گمرک بسیار سخت‌گیرانه است. مطابق قانون استقلال و امنیت انرژی، سازمان حفاظت از محیط زیست وظیفه یافت تا میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را به طور مستقیم و یا غیرمستقیم

(مثل تغییر کاربری زمین) از تولید مواد اولیه سوخت‌زیستی و خود سوخت‌های زیستی ناشی می‌شوند را تعیین نماید که باید شامل تمام چرخه عمر آن از تولید، توزیع، تحویل و استفاده از این سوخت‌ها باشد. (Mondou and Skogstad, 2012)

بر خلاف سیاست‌های سوخت‌های تجدیدپذیر اتحادیه اروپا و آمریکا، سیاست‌های دولت کانادا برای ترویج سوخت‌های تجدیدپذیر خود را محدود به استانداردهای پایداری محیط زیست ننموده است. با این حال، تولید مواد خام اولیه سوخت‌های زیستی (مانند کانولا) و سوخت‌های تجدیدپذیر در کانادا از پیشرفت‌های ایالات متحده، اتحادیه اروپا و جاهای دیگر تاثیر پذیرفته است. به این صورت که صادرکنندگان کانادایی سوخت‌های زیستی و مواد اولیه سوخت‌های زیستی به آمریکا و یا هر یک از کشورهای عضو اتحادیه اروپا باید استانداردهای محیط زیست پایدار برای واردکنندگان را رعایت کنند. یکپارچگی اقتصادی بازارهای مواد اولیه سوخت‌های زیستی کانادا با بازارهای جاهای دیگر، به علاوه گفتگوی جهانی در اطراف بهترین نحوه اعمال استانداردها، در تجمیع با سیاست‌های سوخت‌های تجدیدپذیر، باعث شده است که نتوان سیاست‌های سوخت‌های تجدیدپذیر کانادایی را از تحولات در آمریکا و اتحادیه اروپا تفکیک نمود و به هر حال از هم تاثیر می‌پذیرند. (Mondou and Skogstad, 2012)

منابع طبیعی کانادا، با همکاری استان‌ها و انجمن سوخت‌های تجدیدپذیر کانادا، قواعد غیرالزام‌آور «اصول راهنما برای سوخت‌های زیستی پایدار در کانادا[۱۹۵]» را تهیه نمود که به نگرانی‌های حقوقی، زیست - محیطی و اجتماعی اشاره دارد. یکی از اهداف ایجاد چنین اصولی شناسایی و تصدیق بهترین همکاری‌های بین‌المللی و شناسایی نقاط قوت مربوط به تولید سوخت‌های زیستی پایدار کانادا است. همگام با این هدف، کانادا در گفتگوهای جهانی

[195] Guiding Principles for Sustainable Biofuels in Canada

مربوطه، مثل معاهده مشارکت جهانی انرژی‌زیستی[۱۹۶] و پروژه انرژی‌زیستی پایدار جهانی[۱۹۷]، و همچنین در توسعه سازمان استاندارد بین‌المللی[۱۹۸] شرکت نموده است.

اما در حالی که اجماع بین‌المللی بر روی تنظیم یک هنجار یا تشکیل یک سازمان مشترک تنظیم کننده استانداردهای پایداری تولید سوخت‌های زیستی وجود ندارد، تولیدکنندگان مواد اولیه و تولیدکنندگان سوخت‌های زیستی کانادا مجبور به پیروی از الزامات پایداری اتحادیه اروپا و آمریکا برای دسترسی به این بازارها هستند. تولیدکنندگان صادرات محور در حال حاضر چنین کاری را انجام می‌دهند. در سپتامبر ۲۰۱۱، سازمان حمایت از محیط زیست کانادا کلزای (کانولا) کانادا را به عنوان «زیست‌توده پایدار» تائید نمود که منجر به ۵۰٪ کاهش گازهای گلخانه‌ای مورد نیاز برای سوخت‌های زیستی پیشرفته می‌شود و نشان می‌دهد که تولید آن مجموع زمین‌های زیر کشت را افزایش نمی‌دهد. به گفته دنیس روگزا[۱۹۹]، مشاور شورای کلزای کانادا، تولیدکنندگان مواد خام کانادا به خوبی آماده گرفتن تایید سازمان حفاظت محیط زیست برای زیست‌توده خود هستند. (Mondou and Skogstad, 2012)

شورای کلزا کانادا[۲۰۰] یکی از اعضای صدور گواهینامه بین‌المللی کربن و توسعه پایدار[۲۰۱] است که یک استاندارد داوطلبانه است و توسط وزارت کشاورزی آلمان پشتیبانی شده است. همچنین این استاندارد تحت دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر اتحادیه اروپا مورد شناسایی واقع شده است. از این جهت کانادا برای دسترسی به بازارهای اتحادیه اروپا با مشکلی مواجه نمی‌شود. تولیدکنندگان خصوصی کلزا که این دانه را برای استفاده به عنوان مواد اولیه سوخت‌های زیستی به اتحادیه اروپا صادر می‌کنند، در حال حاضر در روند دریافت گواهینامه بین‌المللی

---

196 GBEP
197 GSB
198 ISO 13065
199 Denis Rogoza
200 Canola Council of Canada
201 International Sustainability and Carbon Certification (ISCC)

کربن و توسعه پایدار قرار دارند. نیاز به حداقل صرفه‌جویی در انتشار گازهای گلخانه‌ای، شیوه‌های کشت پایدار و حفاظت از زیستگاه‌های طبیعی از جمله الزامات این استاندارد است. مواد خام (کانولا) نمی‌تواند در مناطق دارای ارقام زیستی غنی، زمین‌های دارای خاک با میزان کربن بالا و دارای ذغال سنگ کشت شود. تا به امروز، متقاضیان بررسی توسط گواهینامه بین‌المللی کربن و توسعه پایدار، گواهینامه خود را بدون مسائل اداری قابل توجهی دریافت نموده‌اند. (Mondou and Skogstad, 2012)

با توجه به وجود سیاست‌های استانی در کانادا، دولت مرکزی استان‌ها را به اجرای استانداردهای پایداری محیط زیست برای سوخت‌های زیستی تشویق می‌کند. با توجه به اهمیت ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپا به عنوان عمده شرکای تجاری کانادا و الزام به رعایت استانداردهای پایداری محیط زیست اتحادیه اروپا و ایالات متحده، دولت کانادا معیارهای پایداری زیست – محیطی را در چارچوب سیاست‌های زیستی خود (هر چند به صورت غیر الزام‌آور) جای داده است.

استانداردهای زیست – محیطی پایدار در ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپا، تولیدکنندگان سوخت‌زیستی و مواد اولیه آن که مایل به صادرات (به خصوص تولیدکنندگان کلزا و به طور بالقوه تولیدکنندگان اتانول سلولزی) هستند را به رعایت معیارهای پایداری و محاسبه آن‌ها در روش تولید خود موظف نموده است. بنابراین هزینه‌های انجام این کار به تولیدکنندگان خصوصی تحمیل شده است. پیاده‌سازی استاندارد فدرال کانادا که با مقررات اتحادیه اروپا و ایالات متحده آمریکا مطابقت داشته باشد، اطمینان خاطری برای تولیدکنندگان سوخت‌های زیستی و مواد اولیه ایجاد می‌نماید و از هزینه‌های اضافی برای تولیدکنندگان صادرات‌گرا جلوگیری می‌نماید. همزمان، دولت و مقامات صنعت کانادا در حال شرکت در مذاکرات جهانی هستند که ممکن است به هماهنگ‌سازی هنجارهایی برای پایداری محیط زیست منجر شود. اگر سیاست‌گذاران تصمیم به پیاده‌سازی معیارهای پایداری محیط زیست بگیرند،

انتخاب یک مدل برای ارزیابی گازهای گلخانه‌ای از ارجحیت برخوردار است. در حال حاضر صنعت سوخت‌های زیستی و تولیدکنندگان مواد خام از روش‌های سازمان حفاظت از محیط زیست ناراضی‌اند و از روند شفاف‌تر حمایت می‌کنند. (Mondou and Skogstad, 2012)

خوشبختانه، سازمان‌های کانادا، از جمله منابع طبیعی کانادا و محیط زیست کانادا، در حال حاضر از مدل جی اچ جنیوس[۲۰۲]، که توسط صنعت سوخت تجدیدپذیر بسیار شفاف در نظر گرفته شده است، استفاده می‌نماید. (Mondou and Skogstad, 2012)

در اروپا نیز همانند الزامات سوخت‌های تجدیدپذیر آمریکا، دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر اتحادیه اروپا معیارهای پایداری در سوخت‌های زیستی برای مقاصد حمل‌ونقل و غیرحمل‌ونقل را اعمال نموده است که شامل میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای، الزامات استفاده از زمین، و انطباق متقابل با الزامات زیست - محیطی در سند سیاست مشترک کشاورزی[۲۰۳] می‌شود. دلیل دیگر برای الزام به تطابق با استانداردهای زیست - محیطی، نیاز سیاست‌گذاران به پاسخگویی به نگرانی‌های منتقدان سوخت‌های زیستی در مورد مزایای سوخت‌های زیستی است. (Mondou and Skogstad, 2012)

به طور مشابه در ایالات متحده نیز تولیدکنندگان سوخت‌های زیستی و کشاورزان تأمین کننده مواد اولیه سوخت‌های زیستی با مخالفت صنعت نفت و گروه‌های زیست - محیطی روبرو شدند. این سازمان‌ها، سوالاتی راجع به توانایی سوخت‌های زیستی به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای با توجه به انرژی مورد نیاز برای تولید و پردازش آن‌ها مطرح نمودند، و استدلال کردند که اهداف سوخت‌های زیستی در ترکیب شدن با سوخت حمل‌ونقل هزینه‌ای معادل سه برابر بنزین و دیزل تحمیل می‌نماید. گروه‌های زیست - محیطی مانند سرمایه جهانی حیات وحش[۲۰۴] از

[202] GH Genius Model
[203] Common Agricultural Policy
[204] World Wildlife Fund

سوخت‌های تجدیدپذیری (مانند انرژی خورشیدی و بادی) حمایت نمودند، اما این حمایت شامل سوخت‌های زیستی تولید شده از مواد غذایی مانند روغن کانولا، ذرت، یا روغن گیاهی نمی‌شود. به نظر آنان، انگیزه‌های تشویقی سوخت‌های زیستی تنها منجر به انگیزه‌های بیشتر برای کشاورزی می‌شود و تضعیف اهداف زیست – محیطی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و حفاظت از ارقام زیستی را به دنبال دارد. استدلال آن‌ها از پشتیبانی اعضای سبز پارلمان اروپا[۲۰۵] برخوردار است. اگر چه بسیاری از نمایندگان پارلمان اروپا از سوخت‌های زیستی همراه با دیگر سوخت‌های تجدیدپذیر حمایت کردند، از جمله اهداف استفاده از آنها در حمل‌ونقل و معافیت مالیات غیرمستقیم، اما در عین حال هشدار داده‌اند که سوخت‌های زیستی باید تاثیرات مثبت زیست – محیطی خود را در مقایسه با سوخت‌های فسیلی نشان دهد. (Mondou and Skogstad, 2012)

تحمیل معیارهای پایداری در قالب حفظ میزان گازهای گلخانه‌ای و محدودیت استفاده مستقیم از زمین ناشی از دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر سال ۲۰۰۹ شرط لازم برای حمایت عمومی و پشتیبانی مجلس از سوخت تجدیدپذیر بود. همانند دستورالعمل سوخت‌های زیستی ۲۰۰۳، زمانی که اهداف داوطلبانه برای سوخت‌های زیستی تاسیس شد، به کشورهای عضو آموزش داده شد که به آب‌وهوا و تعادل زیست – محیطی ناشی از انواع مختلف سوخت‌های زیستی و دیگر سوخت‌های تجدیدپذیر و به اولویت دادن به سوخت‌هایی که تاثیرات مقرون به صرفه‌ای بر تعادل محیط زیست از خود نشان می‌دهند، توجه نمایند و در عین حال همچنین به رقابت و امنیت عرضه نیز باید توجه شود. همچنین این دستورالعمل، کمیسیون اروپا را موظف به ارائه گزارشی به پارلمان اروپا و شورای اروپا نمود، در مورد اینکه آیا سوخت‌های زیستی در چرخه زندگی خود سازگار با آب‌وهوا و با محیط زیست هستند و اینکه آیا به طور بالقوه رقابتی و مقرون به صرفه هستند یا نه. نگرانی در مورد مزایای زیست – محیطی در طول این دهه شدت

[205] Green Party Members of the European Parliament (MEPs)

گرفته است، و روشن شد که ترویج سوخت‌های زیستی موجب کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تولید سوخت‌های زیستی پایبند به شیوه‌های پایدار استفاده از زمین هستند. مشورت عمومی همچنین روشن ساخته است که پیشنهاد کمیسیون اروپا برای تعیین کاهش ۱۰٪ انتشار گازهای گلخانه‌ای نسبت به سوخت‌های فسیلی بیش از حد کم بود و باید افزایش یابد. بنابراین به منظور جلب حمایت لازم از گروه‌های زیست - محیطی، کشورهای عضو مانند آلمان با بخش دیزل‌زیستی در حال رشد و پارلمان اروپا این رقم را به ۳۵٪ افزایش دادند.

برای حرکت به سمت اهداف ملی سوخت‌های تجدیدپذیر و دریافت کمک‌های مالی و پشتیبانی ملی، سوخت‌های زیستی باید در ابتدا ۳۵٪ در تولید گازهای گلخانه‌ای به خصوص دی‌اکسیدکربن نسبت به سوخت‌های فسیلی کاهش ایجاد کنند که در حال حاضر رسیدن به این مقدار تحت روش‌های تولید مقرون به صرفه امکان‌پذیر است. این رقم تا سال ۲۰۱۷ به ۵۰٪ و در سال ۲۰۱۸ به ۶۰٪ می‌رسد. البته کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای سوخت‌های زیستی در چرخه زندگی خود (کشت، تولید، و حمل‌ونقل یا توزیع) نسبت به تولید گازهای گلخانه‌ای چرخه زندگی سوخت فسیلی مورد ارزیابی واقع می‌شود. به علاوه زمین‌های با تنوع زیستی بالا و میزان کربن بالا، مانند جنگل‌ها و دیگر زمین‌های پوشیده شده از درخت، نمی‌تواند برای تولید مواد اولیه به منظور دستیابی به اهداف و دریافت حمایت دولت مورد استفاده واقع شود. منابع انرژی تجدیدپذیر پیشرفته بیش از سوخت‌های زیستی نسل اول اهداف را محقق می‌سازد. (Mondou and Skogstad, 2012)

البته دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر برای صرفه‌جویی در انتشار گازهای گلخانه‌ای مقادیر پیش فرض محافظه کارانه‌ای[۲۰۶] برای سوخت‌های زیستی مختلف و یک روش الزام‌آور برای محاسبه این مقادیر مشخص نمود. شرکت‌های فعال در عرصه سوخت‌های زیستی اگر فکر می‌کنند که مقدار انتشار آلایندگی آن‌ها بسیار پایین‌تر است،

[206] Conservative

می‌توانند مقدار انتشار گازهای گلخانه‌ای را خود محاسبه کنند. اما هیچ شرکتی هنوز این کار را انجام نداده است. شرکت‌های تولید سوخت‌های زیستی خصوصی باید نشان دهند که آن‌ها به شاخص‌های پایداری برای گازهای گلخانه‌ای و استفاده از زمین پایبندند، و به طور مستقل حسابرسی می‌شوند. مسئولیت چک کردن انطباق با معیارهای پایداری با کشورهای عضو است. سه راه برای مطابقت با معیارهای پایداری دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر وجود دارد:

از طریق استاندارد ملی، از طریق استانداردهای بین‌المللی و از طریق صدور گواهینامه داوطلبانه استاندارد که به طور خاص توسط کمیسیون اروپا تایید شده است.

هر یک از مسیرها باید با استانداردهای قابل اطمینان، شفافیت و حسابرسی مستقل منطبق باشد. از نوامبر سال ۲۰۱۱، تنها آلمان و سوئد استاندارد ملی برای انطباق حسابرسی با معیاری‌های پایداری تصویب نموده‌اند. هنوز هیچ اجماع بین‌المللی برای استاندارد جهانی وجود ندارد، اگر چه مذاکرات جهانی در جریان است. انجمن سویای آمریکا در حال رایزنی با دولت آمریکا برای یک توافق دو جانبه میان آمریکا و اتحادیه اروپا است که اطمینان آن‌ها برای دسترسی به بازار اتحادیه اروپا را حاصل نماید. به علاوه برای استانداردهای داوطلبانه، کمیسیون اتحادیه اروپا هفت استاندارد را در ۱۹ژوئیه ۲۰۱۱ تصویب نمود که، برخی از آن‌ها دربردارنده نظارت پایداری اجتماعی نیز هستند و بیست طرح دیگر در حال حاضر تحت بررسی توسط کمیسیون اروپا است. (Mondou and Skogstad, 2012)

همانطور که اشاره شد، دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از تغییر کاربری غیرمستقیم زمین، میزان خاصی را تعیین ننمود. در عوض، کمیسیون اروپا توسعه یک روش برای ارزیابی اثرات تغییر کاربری غیرمستقیم زمین را الزامی نمود. کمیسیون اروپا گزارش خود را در دسامبر سال ۲۰۱۰ در شور عمومی منتشر نمود و اظهار داشت که سعی در برآورد اثرات تغییر کاربری غیرمستقیم زمین بی نتیجه بود و تمام مدل‌ها

برای ارزیابی تغییر کاربری غیرمستقیم زمین یا دچار کمبودهای قابل توجهی بود و یا فرضیاتی هستند که با عدم قطعیت در ماهیت و مقیاس اثرات محاسبه شده‌اند.

با این حال، به این نتیجه رسیدند که اثرات تغییر کاربری غیرمستقیم زمین هنوز هم مهم به نظر می‌رسند. این گزارش چهار سیاست برای تغییر کاربری غیرمستقیم زمین در نظر گرفته و یک فرصت ۶ ماهه برای بررسی این سیاست‌ها پیشنهاد نموده است. این سیاست‌ها عبارتند از:

۱. هیچ اقدامی صورت نگیرد در حالی که همچنان نظارت‌ها ادامه داشته باشد.

۲. حداقل صرفه جویی در انتشار گازهای گلخانه‌ای برای سوخت‌های زیستی افزایش یابد.

۳. معرفی الزامات پایداری بیشتر برای سوخت‌های زیستی خاص در نظر گرفته شود.

۴. نسبت انتشار گازهای گلخانه‌ای به سوخت‌های زیستی منعکس کننده اثرات تغییر کاربری غیرمستقیم زمین برآورد گردد. (Mondou and Skogstad, 2012)

مسئله بعدی رویکرد سازمان حفاظت محیط زیست است. موضوع تغییر کاربری غیرمستقیم زمین حل نشده در اتحادیه اروپا باقی مانده است اما ناظران نزدیک بر این باورند که گزینه اول (انجام هیچ چیز به جز نظارت) یک سیاست قابل دوام در داخل کمیسیون اروپا نیست، در داخل کمیسیون اروپا نظر بر مدیریت دو بخش انرژی و آب‌وهوا بود. ترجیح اعضای کمیسیون انرژی گزینه دوم (نیاز به تعیین میزان بالاتر صرفه‌جویی در انتشار گازهای گلخانه‌ای) بود، در حالی که ترجیح اعضای کمیسیون آب‌وهوا گزینه سوم (الزامات پایدار بیشتر) بود. شرکت‌ها و موسسات فعال در سوخت‌های زیستی استدلال می‌کنند که احتساب اثرات تغییر کاربری غیرمستقیم زمین در محاسبات گازهای گلخانه‌ای این صنعت را از بین می‌برد. همانطور که انتظار می‌رفت، گروه‌های زیست – محیطی به شدت برای محاسبه

اثرات تغییر کاربری غیرمستقیم زمین فشار می‌آورند. اتخاذ هر گزینه دیگری غیر از گزینه اول نیازمند تصویب قوانین جدید هم در پارلمان اروپا و هم در شورای وزیران[۲۰۷] است. (Mondou and Skogstad, 2012)

در گزارش گالاگر[۲۰۸] در سال ۲۰۰۸ که توسط دولت بریتانیا انجام پذیرفت، نظر دیگری پیشنهاد شد: «سرعت تولید سوخت‌های زیستی با کاهش اهداف، کمتر شود تا عدم قطعیت علمی در مورد اثرات تغییر کاربری مستقیم و غیرمستقیم بهتر درک شود و اقدامات موثر برای کاهش این اثرات منفی توسعه یابد.» (Mondou and Skogstad, 2012)

تصویب معیارهای پایداری هم در اتحادیه اروپا و هم در ایالات متحده آمریکا از رشد بحث علمی در مورد ظرفیت سوخت‌های زیستی برای رسیدن به اهداف زیست - محیطی خود کاهش گازهای گلخانه‌ای و از شک و تردید در مورد اثرات زیان‌بار استفاده از زمین ناشی شده‌اند. معیارهای پایداری در اروپا و آمریکا هر چند با تفاوت‌های قابل توجهی در میزان حداقل صرفه‌جویی در انتشار گازهای گلخانه‌ای و در محاسبه اثرات تغییر کاربری غیرمستقیم زمین دارند ولی در موارد اساسی مشابه هستند (هر دو قواعدی برای پاک‌سازی زمین ندارند و هر دو یک حداقل انتشار گازهای گلخانه‌ای تعیین نموده‌اند). تفاوت‌های مهمی نیز به اجرای این شاخص‌های پایداری مربوط می‌شود. در حالی که ایالات متحده آمریکا در اجرا به‌یک سیستم مرکزی توسط اداره حفاظت از محیط زیست متکی است، اتحادیه اروپا در درجه اول به گواهینامه‌های داوطلبانه استاندارد متکی است. در نهایت، معیارهای پایداری اجتماعی بطور رسمی در چارچوب سیاسی هیچ یک به تصویب نرسیده است، اما در قانون اتحادیه اروپا قواعدی برای نظارت بر این موضوع وجود دارد. (Mondou and Skogstad, 2012)

---

[207] Council of Ministers
[208] Gallagher

علاوه بر صرفه‌جویی بیشتر در انتشار گازهای گلخانه‌ای، دستورالعمل‌های انرژی تجدیدپذیر اتحادیه اروپا با قانون استقلال و امنیت انرژی آمریکا و استانداردهای مصوب سال ۲۰۰۵ دو تفاوت دیگر هم دارد.

اول اینکه در اتحادیه اروپا در محاسبه میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از سوخت‌های زیستی لازم نیست به تغییر کاربری غیرمستقیم اراضی نسبت به سوخت‌های فسیلی توجه شود. در عوض، در دستورالعمل‌های انرژی تجدیدپذیر کمیسیون اروپا لازم است یک روش مطمئن برای به حداقل رساندن انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از تغییر کاربری غیرمستقیم زمین فراهم شود و برای انجام این کار باید از بهترین شواهد علمی موجود، به ویژه، گنجاندن یک عامل برای تغییر کاربری غیرمستقیم زمین در محاسبه انتشار گازهای گلخانه‌ای استفاده گردد.

دوم اینکه دستورالعمل، کمیسیون اروپا را موظف به ارائه گزارشی در مورد پایداری اجتماعی سیاست‌های سوخت‌های زیستی توسط اندازه‌گیری اثرات آن‌ها بر در دسترس بودن مواد غذایی با قیمت‌های مقرون به صرفه، به ویژه برای مردمی که در کشورهای درحال‌توسعه زندگی می‌کنند، و در مورد مسائل مربوط به توسعه گسترده‌تر نموده است.

بند ۱ از دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر می‌گوید این بخشنامه نیازمند کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و اجرا و مطابقت با پروتکل کیوتو و دیگر تعهدات کاهش گازهای گلخانه‌ای بین‌المللی، به منظور ترویج امنیت عرضه انرژی، توسعه فناوری و نوآوری، و فرصت‌هایی برای اشتغال و توسعه منطقه، به ویژه در مناطق روستایی و دورافتاده است. در بند ۱۴آمده است که: «هدف اصلی از الزامات ملی، مهیا نمودن شرایط برای سرمایه‌گذاران و برای تشویق توسعه مستمر فناوری تولید انرژی از تمام انواع از منابع تجدیدپذیر است.» با وجود دلایل مشابه به نظر می‌رسد به دلایل زیست – محیطی در اتحادیه اروپا بیشتر از ایالات متحده توجه شده است. (Mondou and Skogstad, 2012)

خصوصاً این که اتحادیه اروپا خود را ملزم به رعایت استانداردهای پروتکل بین‌اللملی کیوتو نموده است.

تفاوت در معیارهای پایداری در ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپا می‌تواند ناشی از زمان قانون‌گذاری باشد، همچنین مربوط به نقش شکاک‌تر و سختگیرتر پارلمان اروپا نسبت به کنگره آمریکا در موضوع سوخت‌زیستی باشد. در آمریکا قانون استقلال و امنیت انرژی در ماه دسامبر ۲۰۰۷ به تصویب رسید در حالی که پس از آن بحث غذا در مقابل سوخت به شدت فراگیر شده بود. این بحث به طور قابل ملاحظه‌ای تاثیر بیشتری در قانون‌گذاری بر سوخت‌های تجدیدپذیر اتحادیه اروپا گذاشت.

عدم وجود یک هنجار غالب بین‌المللی برای پایداری سوخت‌های زیستی، وضعیت چندگانه برای ارزیابی استانداردها و معیارهای پایداری به وجود آورده است. گفتگوهای جهانی در حال حاضر برای اصلاح این مشکلات در حال انجام است که این وضعیت می‌تواند به ویژه برای تجارت بین‌المللی بهبود یابد. (Mondou and Skogstad, 2012)

برای به دست آوردن اجماع بر معیارهای سوخت‌های زیستی پایداری، سه موضوع اصلی است که در ابتدا نیاز است حل شوند. اولین آن اثرات تغییر کاربری غیرمستقیم زمین در نتیجه سیاست‌های سوخت‌های زیستی است. اگرچه، یک اجماع در حال ظهور به وجود این اثرات وجود دارد، اما اختلافات در سطح، میزان یا چگونگی اثر آن است.

دوم روش‌ها و مدل‌های مورد استفاده برای محاسبه انتشار گازهای گلخانه‌ای از سوخت‌های تجدیدپذیر نسبت سوخت‌های مبتنی بر نفت است. بیشتر به طور خاص، نیاز به اطمینان این صنعت از یک پروسه شفاف برای ارزیابی این اثرات، و اطمینان از استقلال کارشناسان ساخت این محاسبات وجود دارد.

سوم طبیعت و میزان تاثیرات سیاست‌های سوخت‌های زیستی در قیمت و عرضه مواد غذایی جهان و اقتصاد کشورهای درحال‌توسعه چقدر است. هر چند این مسائل پایداری اجتماعی بطور رسمی در قانون سوخت‌های زیستی

کنجانده نشده است، اما بر مشروعیت سیاست‌های سوخت‌های زیستی تاثیر می‌گذارد. حل و فصل این بحث نیاز به تحقیقات بیشتری در مورد علل و عواقب افزایش نوسانات قیمت مواد غذایی دارد، و اینکه تا چه حد که سیاست‌های سوخت‌های زیستی به این افزایش نوسانات کمک می‌کند. همچنین نیاز به یک درک بهتری از پیامدهای مختلف، در کوتاه‌مدت و بلندمدت و بر اقتصادهای شهری و روستایی، قیمت مواد غذایی بالاتر برای کشورهای درحال‌توسعه وجود دارد.

اگرچه ناقص، اما معیارهای پایداری به وجود آمده‌اند. از دیدگاه صنعت سوخت‌های تجدیدپذیر، که به طور کلی نیاز به پیروی از معیارهای پایداری پذیرفته شده است، اگر این معیارها برای رقبای مستقیم این صنعت مثل صنعت نفت نیز به کار گرفته شود بیشتر قابل قبول خواهند بود. (Mondou and Skogstad, 2012)

در همین راستا قانون اساسی برزیل [۲۰۹] یک فصل کامل را به مسائل زیست-محیطی، اختصاص داده است و دولت را موظف نموده است به:

- حفظ و بازیابی ارقام و اکوسیستم
- ترویج، آگاهی و آموزش مسائل محیط زیست
- تعریف مناطق حفاظت شده
- نیاز به یک ارزیابی اثرات زیست-محیطی، درمیان سایر موارد مورد نیاز

به عنوان مثال، دیگر نمی‌توان سرمایه‌گذاری‌های جدید در برزیل را بدون محاسبه محدودیت‌های تحمیل شده بر محیط زیست در نظر گرفت. پروژه‌ها نباید خطرات یا تاثیرات منفی بر محیط زیست داشته باشند. شیوه‌های

[209] Brazilian Constitution

سازگار با محیط زیست مانند کاهش ضایعات، بهره‌وری انرژی و جلوگیری از آلودگی متداول شده است. (Mondou and Skogstad, 2012)

لازم به توضیح است به طور مشابه در قانون اساسی کشورمان ایران نیز در اصل پنجاهم، حفاظت از محیط زیست را وظیفه عمومی تلقی نموده است و فعالیت‌های اقتصادی و به طور کلی هر فعالیتی را که باعث آلودگی محیط زیست یا تخریب غیرقابل جبران آن گردد ممنوع نموده است.

حداقل سه طرح در عرصه جهانی برای توسعه معیارها و استانداردهای پایدار مشترک برای سوخت‌های زیستی، توسط «معاهده مشارکت جهانی انرژی‌زیستی»، پروژه انرژی‌های‌زیستی پایدار جهانی و سازمان استانداردهای بین‌المللی در حال انجام است. این طرح‌ها، که همه داوطلبانه هستند، از نگرانی در مورد اثرات بالقوه محدودیت تجارت برای سوخت‌های زیستی از منظر معیارهای پایداری ناشی شده‌اند.

زاریلی[۲۱۰] در سال ۲۰۰۸ بیان نمود که معیارهای پایداری که توسط گواهینامه‌ها در مورد چگونگی کیفیت محصولات مورد ارزیابی واقع می‌شوند، اثری در ویژگی‌های نهایی محصول ندارند و با توجه به قرارداد سازمان تجارت جهانی در موانع فنی تجارت[۲۱۱] در یک منطقه خاکستری[۲۱۲](مشکوک) قرار می‌گیرند. همچنین نگرانی‌هایی در مورد گواهینامه‌های داوطلبانه استاندارد وجود دارد، مانند مواردی که توسط دستورالعمل انرژی اتحادیه اروپا اجازه داده شده است و می‌تواند در تضاد با تعهدات کشورهای عضو گات باشد. تناقض با قانون گات زمانی بوجود می‌آید که ارتباطی بین صدور گواهینامه داوطلبانه استاندارد و دسترسی به بودجه و کمک‌های مالی دولتی وجود داشته باشد.

[210] Zarrilli
[211] TBT Agreement
[212] Grey Zone

طرح‌های جهانی برای استانداردهای پایدارتر محیط زیست از نگرانی تولیدکنندگان سوخت‌های زیستی و کشورهای آن‌ها برای تسهیل تجارت سوخت‌های زیستی از طریق توافق بر سر سیاست‌های سوخت‌های زیستی پایدار ناشی می‌شوند.

اولین طرح جهانی « معاهده مشارکت جهانی انرژی‌زیستی[۲۱۳]» است که کانادا، ایالات متحده آمریکا و کشورهای عضو اتحادیه اروپا طرف‌های متعاهد هستند. معاهده مشارکت جهانی انرژی‌زیستی در حال ایجاد یک استاندارد دربردارنده شاخص‌های پایداری در ۲۴ شاخص مختلف زیست - محیطی، اجتماعی و اقتصادی است. شاخص‌های توسعه پایدار زیست - محیطی آن شامل توسعه یک روش معمول برای اندازه‌گیری اثرات چرخه عمر انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از سوخت‌های زیستی است. در میان فراوانی مدل‌های اندازه‌گیری پایداری سوخت‌های زیستی (با حدود ۶۰ مدل مختلف در استفاده بین‌المللی)، معاهده مشارکت جهانی انرژی‌زیستی به دنبال هماهنگ‌سازی این مدل‌ها برای سوخت‌های زیستی است که در سطح بین‌المللی معامله می‌شوند. اما این مدل هنوز شامل شاخصی برای تغییر کاربری غیرمستقیم زمین نمی‌شود و دلیل آن تضاد علمی است که پیرامون این مسئله وجود دارد. معاهده مشارکت جهانی انرژی‌زیستی چارچوبی داوطلبانه از اصول پایداری بین‌المللی و شاخص‌هایی است که، از نظر قانونی برای طرف‌های متعاهد الزام آور نیست. در عوض این چارچوب به کشورها برای ارزیابی و توسعه تولید پایدار و استفاده از انرژی‌زیستی به وسیله آگاهی دادن برای تصمیم‌گیری کمک خواهد نمود.

دومین طرح جهانی برای پایداری در مورد سوخت‌های زیستی از طریق سازمان استانداردهای بین‌المللی در حال اجرا است. کمیته فنی ۲۴۸ سازمان استاندارد بین‌المللی[۲۱۴] در حال حاضر، در حال توسعه بهترین شیوه برای جلوگیری از اثرت مخرب محیط زیستی و یا اجتماعی انرژی‌های‌زیستی است. یکی دیگر از اهداف عمده آن توسعه

[213] Global Bioenergy Partnership (GBEP)
[214] International Standards Organization (ISO), Technical Committee 248 (TC 248)

یک هنجار خصوصی بین‌المللی است که از موانع فنی تجاری در تجارت انرژی‌زیستی جلوگیری نماید. هنجار سازمان استاندارد بین‌المللی در سال ۲۰۱۵ به پایان رسیده است و توسط سازمان تجارت جهانی پذیرفته شده است. (Mondou and Skogstad, 2012)

قانون سازمان تجارت جهانی، تا آنجا که به پایداری محیط زیست از سوخت‌های زیستی مربوط می‌شود، می‌تواند استفاده از سیاست‌های مربوط به پیاده‌سازی استانداردهای پایداری زیست – محیطی برای سوخت‌های زیستی را بالقوه دشوار سازد. علاوه بر این، پیش‌بینی اینکه آیا و چگونه درگیری‌های جاری بین قانون تجارت و استانداردهای پایدار حل خواهد شد، دشوار خواهد بود. نگرانی در مورد اتهام تبعیض‌آمیز بودن قانون سازمان تجارت جهانی ممکن است برخی از کشورها را از اجرای کامل استانداردهای پایداری نگران نماید. از سوی دیگر، اقداماتی در قانون سازمان تجارت جهانی وجود دارد که می‌تواند در حمایت از استانداردهای پایدار کمک کننده باشد.

دو موافقت‌نامه‌های سازمان تجارت جهانی مربوط به استانداردهای پایدار هستند. موافقت‌نامه موانع فنی تجارت[۲۱۵] که به طور ویژه به مقررات اجباری فنی و استانداردهای داوطلبانه پرداخته است و موافقت‌نامه عمومی تعرفه و تجارت که تجارت کالا را پوشش می‌دهد. موافقت‌نامه موانع فنی تجارت با این هدف شکل گرفته است که اطمینان حاصل شود استانداردها به مانعی برای تجارت بین‌المللی منتج نمی‌شود. این موافقت‌نامه تبعیض بین محصولات خارجی و استفاده از استانداردهایی که بیشتر مانع تجارت هستند تا لازم برای تجارت را، منع می‌کند. موافقت‌نامه عمومی تعرفه و تجارت شامل طیف وسیع‌تری از اقدامات می‌شود اما قواعد آن مشابه قواعد موافقت‌نامه موانع فنی تجارت است. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

[215] Agreement on Technical Barriers to Trade (TBT Agreement).

طرح سوم که به موازات گفتگو سیاسی جهانی معاهده مشارکت جهانی انرژی‌زیستی و گفتگو خصوصی صنعت در سازمان استاندارد بین‌المللی که گفتگویی علمی و سیاست‌گرا در مورد انرژی‌های‌زیستی پایدار جهانی[۲۱۶] است، پیشنهاد گردیده است، در سال ۲۰۰۹ توسط یک گروه از دانشمندان، مهندسان و کارشناسان سیاست از دانشگاه‌ها، سازمان‌های دولتی و بخش غیرانتفاعی آغاز شد. هدف از پروژه انرژی‌زیستی پایدار جهانی ارائه راهنمایی در مورد امکان و مطلوبیت پایدار، انرژی‌زیستی آینده است. در سال ۲۰۱۰، پروژه انرژی‌زیستی پایدار جهانی توصیه نمود که:

۱. کشورهای در حال حرکت به سوی یک بحث آگاهانه‌تر در انرژی‌های زیستی (از جمله سوخت‌های زیستی) با شناخت ارزیابی مثبت و منفی می‌توانند به سمت انرژی‌زیستی پایدار، حرکت کنند.

۲. یک استراتژی فناوری متنوع و مکمل را توسعه دهند.

۳. بر وضوح و دقت در اهداف سیاست، به ویژه با توجه به تفاوت در مواد اولیه، فناوری و افق‌های زمانی توجه ویژه نمایند.

۴. راهکارهای اجرای کارآمد «برد- برد» را با توجه به اهداف انرژی، اجتماعی و پایداری زیست - محیطی کشف نمایند.

آینده پروژه مستلزم پژوهش و مشاوره در دستیابی به تولید انرژی‌زیستی پایدار و صدور توصیه‌هایی در مورد تحولات سیاسی به برآورده ساختن تقاضای انرژی از طریق انرژی‌های‌زیستی است، در حالی که به دغدغه‌های اجتماعی و زیست - محیطی احترام گذاشته شود. (Mondou and Skogstad, 2012)

[216] Global Sustainable Bioenergy (GSB)

ج) مدیریت پسماندهای شهری و زراعی

مهم‌ترین منابع زیست‌توده برای تولید سوخت‌زیستی را می‌توان ضایعات کشاورزی و جنگلی، فضولات دامی، زباله‌های شهری، فاضلاب‌های شهری و فاضلاب‌های و پسماند صنعتی (عمدتاً صنایع غذایی بخصوص پسماندهای روغن خوراکی) دانست. فرآیندهای تبدیل و تولید مواد و انرژی از زباله در دنیا، توسعه یافته و پروژه‌های زیادی در زمینه تولید انرژی (برق و حرارت) از زباله مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. توجه به این امر علاوه بر حفظ محیط زیست و جلوگیری از انتشار گازهای سمی و آلاینده نقش مهمی در مدیریت پسماند ایفا می‌نماید.(سانا، بی‌تا)

سالانه میلیون‌ها تن لجن در فرآیند تصفیه فاضلاب در تصفیه‌خانه شهرها و صنایع مختلف تولید می‌گردد که دارای پتانسیل مناسبی برای تولید انرژی می‌باشد. در حالی که دفع و دفن این لجن‌ها از معضلات اساسی تصفیه‌خانه‌ها بوده و هزینه‌های گزافی در این زمینه صرف می‌گردد. با بهره‌گیری از فناوری‌های مناسب می‌توان ضمن حل معضل این پسماندهای آلی به تولید انرژی پاک اقدام نمود.

مطابق تحقیقات صورت گرفته زباله‌های تولید شده در سال ۱۳۷۵ در شهرهای با جمعیت بیش از ۱۰۰ هزار نفر بالغ بر ۱۱ میلیون تن بوده است که پتانسیل تولید انرژی معادل ۱۵ میلیون بشکه نفت خام را داشته است. با بهره‌گیری از فناوری‌های روز و مدیریت درست این منابع می‌توان معضل انرژی را پایان داد.(سانا، بی‌تا)

د) سیاست‌های مرتبط با مهندسی ژنتیک

مهندسی ژنتیک که برای افزایش بهره‌وری محصولات و حفاظت در برابر هجوم حشرات و آفات مورد استفاده قرار می‌گیرد، نگرانی‌های خاصی را به وجود آورده است. در گذشته هند و اتحادیه اروپا برای پذیرش

محصولات تغییر شکل یافته ژنتیکی[۲۱۷] در بازار خود بی‌میل بودند. پروتکل کارتاهنا [۲۱۸] در مورد ایمنی زیستی تحت معاهده سازمان ملل در مورد تنوع زیستی[۲۱۹] به کشورها اجازه داد به خاطر رعایت «اصول احتیاط[۲۲۰]» از پذیرش هر کالایی که در هر مرحله از فرآیند تولید آن از فناوری زیستی استفاده شد، ممانعت به عمل آورند. (World Watch Institute, 2007)

برخی معتقدند استفاده از دانه سویای تراریخته میزان استفاده از آفت‌کش‌ها را در هر هکتار افزایش می‌دهد و موجب آسیب به محصولات می‌شود. دانشمندان موسسه کشاورزی و سیاست تجاری مینسوتا[۲۲۱] بیان نمودند که استفاده از محصولات تراریخته تنها به پیشگیری از کاهش تولید به سبب حمله برخی آفات کمک می‌نماید. به علاوه استفاده از دانه‌های تراریخته اثرات منفی روی تنوع زیستی را تسریع می‌بخشد. (World Watch Institute, 2007)

هرگونه مزایای استفاده از محصولات تراریخته باید در مقابل ریسک‌ها و خطرات آن بر زندگی انسان و محیط زیست سنجیده شود. مطالعات انجام شده در انگلستان در سال ۲۰۰۳ نشان می‌دهد که محصولات تراریخته بر زندگی پرندگان تاثیرات زیادی دارد و از آنجا که اطلاعات کافی در مورد پیش‌بینی بلندمدت تاثیرات وجود ندارد آفت‌کش‌های استفاده شده در محصولات تراریخته می‌تواند مخاطرات غیرقابل اندازه‌گیری را بر زیست طبیعی به همراه داشته باشد. (World Watch Institute, 2007)

با این حال اصلاح ژنتیک به سرعت در حال رشد و استفاده در آمریکا و دیگر کشورها قرار گرفته است، زیرا این تمایل وجود دارد که محصولی با رشد سریع‌تر و با کیفیت بیشتر به دست آید که نیاز کمتری به آب و کود

---

[217] Genetically Modified (GM)
[218] Cartegena Protocol
[219] Biosafety under the UN Convention on Biological Diversity (CBD)
[220] Precautionary Principle
[221] Minnesota-based Institute for Agriculture and Trade Policy

و آفت‌کش‌ها داشته باشد. همچنین تمایل زیادی برای تولید محصولات انرژیک برای تولید سوخت‌زیستی بوجود آمده است و برخی تحقیقات بر روی تولید محصولاتی تمرکز نموده‌اند که با استفاده از اصلاح ژنتیک فرآیند تخمیر و تبدیل محصولات به مواد قابل استفاده برای سوخت در داخل محصولات کشاورزی صورت پذیرد. از سال ۲۰۰۳ حدود ۸۰٪ از دانه‌های سویا مورد استفاده آمریکا و ۴۰٪ از دانه‌های ذرت اصلاح ژنتیک یافته‌اند و تخم منداب و دانه‌های شکر اصلاح ژنتیک یافته در دسترس هستند. علی رغم مخالفت با استفاده از مواد اصلاح ژنتیک یافته در بسیاری از کشورهای اروپایی و حتی آسیایی استفاده از این محصولات افزایش یافته است. (World Watch Institute, 2007)

از مزایای اصلاح ژنتیک می‌توان به افزایش حجم محصولات (حتی آن‌هایی که در شرایط سخت رشد می‌کنند)، بهبود کیفیت و ایجاد تنوع اشاره کرد. برخی از گزارشات حاکی از این است که استفاده از دانه‌های سویای اصلاح ژنتیک یافته نیاز به استفاده از آفت‌کش‌ها را کاهش و میزان محصول را ۱۰٪ افزایش داده است، به علاوه فرسایش خاک ۵۰٪ کاهش یافته زیرا فقدان علف‌های هرز، کشت را آسان‌تر می‌سازد. (World Watch Institute, 2007)

ه) معاهدات بین‌المللی

تغییرات آب‌وهوایی یکی از پدیده‌هایی است که ناشی از پیشرفت‌های صنعتی بشر و افزایش تولید گازهای گلخانه‌ای می‌باشد و حفاظت از محیط زیست را با خطر مواجه نموده است. دولت های پیشرفته صنعتی آنچنان مشغول توسعه اقتصادی و کسب منافع مالی شده‌اند که گویی این واقعیت را فراموش کرده‌اند که اقدام‌های آن‌ها در حال تخریب گسترده و آسیب وارد نمودن به محیط زیست است.(نواری، ۱۳۹۳)

جامعهٔ بین‌المللی با اطلاع از ضرورت تلاش برای مقابله با تغییرات آب‌وهوایی کوشیده است، در قالب انعقاد اسناد بین‌المللی الزام‌آور و برگزاری کنفرانس‌ها و نشست‌های بین‌المللی، معضل مذکور را برطرف کند. بررسی اسناد حقوقی بین‌المللی مرتبط با تغییرات آب‌وهوایی نشان‌دهنده این است که جامعه بین‌المللی به منظور رویارویی با مساله تغییرات آب‌وهوایی، سه رویکرد را تعقیب نموده است، که عبارتند از:

۱. رویکرد نخست، تثبیت میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای به سطح انتشار سال ۱۹۹۰ می‌باشد،

۲. رویکرد دوم، تلاش برای کاهش میزان تولید گازهای گلخانه‌ای و

۳. رویکرد سوم، سازگاری با پیامدهای ناشی از تغییرات آب‌وهوایی.

علاوه بر این، به منظور اطمینان از ایفای تعهدات مربوط به تغییرات آب‌وهوایی، مکانیسم‌های اجرای مشترک، تجارت انتشار و توسعه پاک نیز، پیش‌بینی شده است. اگرچه منافع دولت های توسعه‌یافته، دستیابی به توافق و مشارکت جهانی در زمینه مقابله با تغییرات آب‌وهوایی را با دشواری‌هایی مواجه نموده است، اما تردیدی وجود ندارد که جامعه بین‌المللی در این زمینه به درجه قابل قبولی از همبستگی و همکاری دست یافته است و تلاش کرده است تا در کنار پذیرش تعهدات حقوقی موثر و از طریق برگزاری نشست‌ها و کنفرانس‌های بین‌المللی زمان‌بندی شده به صورت منظم، مساله تغییرات آب‌وهوایی را مورد توجه قرار دهد. این معاهدات و کنفرانس‌های بین‌المللی از این جهت برای صنعت سوخت‌زیستی اهمیت دارد که اکثر این معاهدات انتقال فناوری‌های سبز را از سوی کشورهای پیشرفته صنعتی به کشورهای درحال‌توسعه تشویق و یا حتی الزام می‌نماید.(نواری، ۱۳۹۳)

کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی سازمان ملل[۲۲۲]

[222] United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCC)

در سال‌های دهه ۱۹۸۰، شواهد علمی نشان دادند که انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های انسانی خطراتی برای آب‌وهوای جهان ایجاد می کند و به این ترتیب افکار عمومی لزوم ایجاد کنفرانس‌های بین‌المللی دوره‌ای و تشکیل پیمان‌نامه‌ای برای حل این مسئله را احساس کرد. دولت ها برای انعکاس افکار عمومی یکسری کنفرانس بین‌المللی برگزار کردند و تنظیم قراردادی بین‌المللی را برای بررسی این مسئله خواستار شدند. در سال ۱۹۹۰ مجمع عمومی سازمان ملل متحد کمیته مذاکرات بین الدول[۲۲۳] را جهت تدوین کنوانسیون تغییر آب‌وهوا تشکیل داد.(دفتر طرح ملی تغییر آب‌وهوا، بی‌تا)

کمیته مذاکرات، پیش نویس کنوانسیون را تهیه کرد و این پیش نویس در ۹ ماه مه ۱۹۹۲ در مقر سازمان ملل در نیویورک تصویب شد. و از تاریخ ۲۱ مارس ۱۹۹۴ لازم الاجراء شناخته شد. تا اواسط سال ۱۹۹۹ بیش از ۱۷۵ کشور عضو سازمان ملل آن را تصویب کردند یا پذیرفتند و به این ترتیب خود را ملزم به رعایت مفاد کنوانسیون دانستند. ایران نیز در تاریخ ۱۸ ژوئیه ۱۹۹۶ پس از تصویب هیئت دولت و مجلس شورای اسلامی به عضویت این کنوانسیون در آمده است.

هدف نهائی این کنوانسیون و هر ابزار قانونی مرتبط که توسط کنفرانس اعضاء مورد پذیرش قرارگیرد، دستیابی به تثبیت غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر تا سطحی است که از تداخل خطرناک فعالیت‌های بشر با سیستم آب‌وهوا یی جلوگیری نماید. چنین سطحی باید در یک چهارچوب زمانی کافی حاصل گردد تا اکوسیستم‌ها بطور طبیعی با تغییر آب‌وهوا خود را وفق دهند و اطمینان حاصل‌شود که امنیت غذایی تهدید نمی‌شود و توسعه‌اقتصادی به طور پایدار ایجاد می گردد.

[223] INC

تمامی اعضاء با در نظر گرفتن مسئولیت‌های مشترک ولی متمایز خود و نیز اولویت‌های خاص ملی و منطقه ای خود برای توسعه، باید میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای حاصل از فعالیت‌های بشری و نحوه جذب آن‌ها بوسیله چاهک‌های کلیه گازهای گلخانه‌ای (که توسط پروتکل مونترال کنترل نمی‌شوند) را مکتوب، منتشر و به‌صورت دوره‌ای بازنگری کنند و آن را در دسترس اعضاء کنفرانس قراردهند. کشورها باید برنامه‌های ملی و یا منطقه‌ای را برای تعدیل تغییرات آب‌وهوایی در اثر انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های بشری تدوین، منتشر، اجراء و بطور منظم بازنگری نمایند.

کشورها باید استفاده از تکنولوژی‌ها، تجربیات و رویه‌هایی که گازهای گلخانه‌ای را کنترل می‌کند، ترویج نمایند و با مدیریت مستمر در حفظ و افزایش چاهک‌های جذب گازهای گلخانه‌ای نظیر موجودات زنده، جنگل‌ها، اقیانوس‌ها و غیره بکوشند. در این راستا تمام اعضای کنوانسیون بایستی به تبادل کامل، آزاد و فوری اطلاعات علمی، تکنولوژیکی، فنی، اقتصادی، اجتماعی و حقوقی مربوط به سیستم آب‌وهوا، تغییرات آب‌وهوا و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و اقدامات مقابله‌ای مختلف بپردازند و در موارد مزبور با سایر اعضاء همکاری نمایند. کشورهای پیشرفته علاوه بر رعایت موارد فوق، تجارب عملی در خصوص سیاست‌های کاهش انتشار برای دستیابی به تعهدات کمی خود را، با سایر کشورها مبادله خواهند نمود. این اعضاء منابع جدید و مضاعف ملی را برای پرداخت هزینه‌هایی که کشورهای درحال‌توسعه عضو کنوانسیون صرف نموده‌اند، فراهم خواهند کرد. همچنین اقدامات لازم برای دسترسی سایر اعضاء به دانش فنی و تکنولوژی سازگار، محیط زیست را انجام خواهند داد.(دفتر طرح ملی تغییر آب‌وهوا، بی‌تا)

بر اساس این کنوانسیون، هیئتی فرعی برای مشاوره علمی و تکنولوژیکی جهت ارائه به موقع اطلاعات به کنوانسیون اعضاء تاسیس شده‌است. از اهم وظایف هیئت فرعی می‌توان به ارزیابی وضعیت علمی، تعیین تکنولوژی

های نوین موثر و پیشرفته، ارائه مشاوره‌های علمی-تحقیقاتی و جوابگویی به سئوالهای کنفرانس اعضاء در ارزیابی و بررسی اجرای موثر کنوانسیون اشاره کرد.

تبادل اطلاعات مربوط به اجرای کنوانسیون از طریق دبیرخانه کنوانسیون انجام می شود. این اطلاعات، مواردی نظیر آمار ملی کلیه گازهای گلخانه‌ای از جمله منابع انتشار و چاهک‌های آنها، شرح کلی اقدامات انجام شده یا آتی هر عضو برای اجرای تعهدات کنوانسیون و سایر اطلاعات را شامل می‌شود. هر کشور عضو ۶ ماه پس از لازم الاجراء شدن کنوانسیون برای آن عضو اولین تبادل اطلاعاتی خود را انجام خواهد داد. اطلاعات مبادله‌شده توسط اعضاء می‌بایست در اولین فرصت توسط دبیرخانه کنوانسیون در اختیار اعضاء کنفرانس و یا هیئت‌های فرعی دیگر قرار گیرد. این اطلاعات تا زمان مطرح شدن در کنفرانس اعضاء، محرمانه تلقی می‌شوند. کنفرانس اعضاء در اولین نشست خود ترتیبات لازم را برای پشتیبانی فنی، مالی و اطلاعاتی کشورهای در حال توسعه ارائه می‌نماید و نیازهای مالی و فنی لازم برای پروژه های پیشنهادی و اقدامات مقابله‌ای را تعیین خواهد کرد.(دفتر طرح ملی تغییر آب‌وهوا، بی‌تا)

تعهد کشورهای عضو به تبادل اطلاعات و انجام اقدامات لازم برای دسترسی سایر اعضاء به دانش فنی و تکنولوژی سازگار با محیط زیست، فرصت مناسبی برای کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران است تا با مشارکت فعال در این زمینه به فناوری های پاک و از جمله فناوری های تولید سوخت زیستی دست یابند. هرچند کشورهای پیشرفته علاقه‌ای برای افشای اطلاعات فناورانه خود ندارند و تنها به افشای برخی از اطلاعات در مورد فناوری های سطحی خود بسنده می نمایند اما با رایزنی و ایجاد یک همبستگی میان کشورهای کمتر توسعه یافته و ایجاد فشار و الزام بر کشورهای توسعه یافته برای اشاعه فناوری های پاک، امکان دستیابی بیشتر به اینگونه فناوری ها بیشتر خواهد شد.

برای کشورهای درحال‌توسعه، نیاز به انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست، برای یک مدت طولانی، به عنوان یکی از جنبه‌های مهم ازفرآیند توسعه پایدار مطرح بوده است. با این حال، بسیاری از فناوری‌های سازگار با محیط زیست در کشورهای صنعتی، توسعه یافته‌اند، هر چند پتانسیل کاهش چشم‌گیر در انتشار کربن در کشورهای درحال‌توسعه قرار گرفته است، که در آن مصرف سوخت‌های فسیلی به سرعت در حال افزایش است. در مجموع، حرکت جهانی سیستم‌های انرژی به سمت انتشار کربن کمتر بستگی به انتقال موفقیت‌آمیز و جذب فناوری‌های کم کربن در کشورهای درحال‌توسعه دارد.(Shashikant and Khor, 2010)

بر اساس ماده ۴. ۱ از کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی در چارچوب سازمان ملل، تمام طرفین این معاهده متعهد به «ترویج و همکاری کامل، تبادل سریع و آزاد دانش، فناوری، فنی، اجتماعی و اقتصادی مربوطه و اطلاعات حقوقی مربوط به سیستم آب و هوا و تغییر آب‌وهوا، و قبول عواقب اقتصادی و اجتماعی ناشی از استراتژی‌های مختلف» گردیدند.

ماده ۴. ۳ از کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی در چارچوب سازمان ملل، کشورهای توسعه‌یافته را به فراهم نمودن منابع مورد نیاز کشورهای عضو در حال توسعه، به منظور تأمین هزینه‌های پنهان از اجرای اقدامات ضروری، تحت این معاهده، از جمله برای انتقال فناوری‌های مرتبط، ملزم نموده است.

بر اساس ماده ۴. ۵ از کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی در چارچوب سازمان ملل، کشورهای توسعه‌یافته موظف به انجام «تمام گام‌های عملی برای پیشبرد، تسهیل و تأمین امور مالی، جهت آماده‌سازی، انتقال و یا دسترسی به دانش و فناوری‌های سازگار با محیط زیست به طرف‌های دیگر معاهده هستند، به ویژه کشورهای درحال‌توسعه عضو را قادر به پیاده‌سازی مفاد کنوانسیون نماید»و«همچنین ملزم به حمایت از توسعه و افزایش فناوری‌های و ظرفیت درونی کشورهای عضو در حال توسعه» هستند.

ماده ۴. ۷ می‌گوید که «اجرای موثر تعهدات کشورهای درحال‌توسعه تحت کنوانسیون بستگی کامل به اجرای موثر تعهدات کشورهای توسعه‌یافته نسبت به تأمین منابع مالی و انتقال فناوری دارد».

گروه ۷۷ و چین در مذاکرات کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی در چارچوب سازمان ملل در بانکوک[۲۲۴] در سال ۲۰۰۸ تاکید کردند که: «تعهد شفاف کشورهای توسعه‌یافته برای انجام تعهدات خود لازم و ضروری است. مطابق با اصول کنوانسیون، کشورهای توسعه‌یافته عضو باید با اذعان و افتخار نسبت به تعهدات خود به ارائه فناوری و حمایت مالی برای انطباق و کاهش نیازهای کشورهای درحال‌توسعه بپردازند».

نیاز به راه‌حلی برای ترویج انتقال موثر فناوری به کشورهای درحال‌توسعه و اهمیت ترویج عملی توسعه و انتقال فناوری برای حمایت از کاهش تغییرات آب‌وهوایی، به عنوان مرکز ثقل اجرای موثر و پایدار این امر به صراحت در برنامه اقدام بالی[۲۲۵] در سال ۲۰۰۷ مورد تاکید واقع شده است. (Shashikant and Khor, 2010)

برزیل به دنبال ایجاد یک سند«منسجم و جامع[۲۲۶]» برای توسعه و انتقال فناوری، مثل «پروتکل فناوری[۲۲۷]» تحت کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی در چارچوب سازمان ملل بود. همچنین گفته شد با توجه به وجود چالش‌های فوری که کشورهای درحال‌توسعه با آن مواجه هستند، نیاز به یک انقلاب فناوری است. برزیل بر اهمیت اقدام فراتر از «تجارت به عنوان سناریوی معمول[۲۲۸]» و نیاز به یک رویکرد «فراتر از بسته پیشنهادی[۲۲۹]» تاکید نمود. دولت برزیل همچنین به دنبال بودجه‌ای چند جانبه برای انتشار فناوری‌های موجود (از جمله فناوری‌هایی که حق ثبت اختراع آن منقضی شده است) و همچنین دانش فنی، به منظور ایجاد انطباق، استفاده و توسعه فناوری، تجربه و تجهیزات برای

---

[224] Bangkok
[225] BaliAction Plan
[226] Technology Protocol
[227] Business as Usual Scenario
[228] Beyond the Box
[229] Coherent and Comprehensive

کاهش وسازگاری با تغییرات آب‌وهوا بود. در رابطه با فناوری‌های دارای حق ثبت اختراع، برزیل پیشنهاد نمود یک صندوق چند جانبه عمومی برای خرید لیسانس به منظور تسهیل انتقال فناوری تشکیل شود.

در این زمینه همچنین بر نیاز به درنظرگرفتن استفاده از لیسانس اجباری، و همچنین ایجاد یک اعلامیه شبیه به اعلامیه دوحه[۲۳۰]توافقنامه تریپس تاکید نمود.

در رابطه با فناوری‌های جدید، برزیل در مورد نیاز به پرورش ایجاد مراکز تعالی فناوری ملی و منطقه‌ای برای ترویج، توسعه، استقرار و انتقال فناوری، تحریک ظرفیت‌سازی، بهبود دسترسی به اطلاعات و ایجاد یک محیط مناسب برای همکاری بین‌المللی صحبت نمود. (Shashikant and Khor, 2010)

هند دیدگاهی را مطرح نمود که استفاده از پتانسیل کامل فناوری نیازمند سیستمی در تمام مراحل چرخه فناوری است، که نه تنها شامل انتقال فناوری شود، بلکه تولید فناوری‌های جدید و همچنین تحقیق، توسعه و استقرار فناوری را نیز در بر گیرد.

در رابطه با استقرار گسترده‌تر فناوری، آفریقای جنوبی گفت که باید شرایط خاصی برای کشورهای درحال‌توسعه وجود داشته باشد، که موجب شود کشورهای کمترتوسعه‌یافته فناوری‌هایی را به صورت رایگان دریافت کنند. پاکستان ایجاد یک سیستم بین‌المللی یا یک توافقنامه در اعطای لیسانس اجباری برای فناوری‌های سازگار با محیط زیست و همچنین ایجاد یک استخر مشترک فناوری برای انتقال فناوری به کشورهای درحال‌توسعه با هزینه کم را مطرح نمود.

[230] Doha Declaration

در مذاکرات آب‌وهوایی آکرا[۲۳۱] در ماه اوت سال ۲۰۰۸، گروه ۷۷ و چین سیستم جدیدی برای سرعت بخشیدن به توسعه و انتقال فناوری و حمایت از اجرای موثر مقررات مربوط به فناوری و امور مالی در کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی در چارچوب سازمان ملل پیشنهاد نمودند. فیلیپین، به نمایندگی از گروه ۷۷ و چین، گفت که هدف از این سیستم افزایش دستیابی به اهدف کنوانسیون با اجتناب از ایجاد مانع برای اثرات فناوری‌های سازگار با محیط زیست و همچنین تشویق به یک تغییر در مسیرهای توسعه پایدار است.

فیلیپین تاکید کرد که:«به ویژه نیاز فوری به ارائه دسترسی به این فناوری‌ها برای انطباق در سطوح منطقه‌ای و ملی وجود دارد که باید توسط ظرفیت‌سازی و کمک‌های مالی جدید و اضافی، توانایی تأمین هزینه‌های سازگاری کامل با روند توسعه و مستقل از فعالیت‌های انطباق ایجاد گردد.»

این پیشنهاد مجموعه ترتیبات اساسی را تنظیم نمود که برای توانمندی در اجرای تعهدات مربوط به فناوری کنوانسیون و حمایت از اقدام در کاهش و انطباق مورد نیاز است. همچنین یک صندوق فناوری‌های مربوط به آب‌وهوایی چند جانبه و یک طرح اقدام عملی فناوری را پیش‌بینی نمود. این صندوق فناوری آب‌وهوایی چند جانبه برای تأمین مالی افزایش اقدامات عملی در توسعه و انتقال فناوری در نظر گرفته شده است. طرح اقدام عملی با هدف حمایت از اقدامات مشخص شده توسط همه کشورها به منظور افزایش اقدامات عملی در اجرای کنوانسیون به وسیله تعریف سیاست‌ها، اعمال و بودجه مورد نیاز برای تمام سطوح فناوری و همچنین توسط درک پتانسیل کامل فناوری در تمام مراحل چرخه فناوری شکل گرفته است.

[231] Accra

در رابطه با فناوری‌های حوزه عمومی، برنامه اقدام فناوری[۲۳۲] سیستمی برای همکاری بین‌المللی ایجاد نمود تا اطمینان حاصل شود که نیازهای کشورهای درحال‌توسعه از طریق کم هزینه‌ترین گزینه‌های فناوری، انتقال دانش فنی، حفظ و انطباق فناوری با شرایط محلی، نهایتاً مشارکت در توسعه فناوری‌های ساخت داخلی، تأمین گردد.

با توجه به فناوری‌های ثبت شده پیشنهاد، گروه ۷۷ و چین، طرح اقدام عملی فناوری را پیشنهاد نمود تا اطمینان حاصل شود که فناوری‌های متعلق به بخش خصوصی به طور مقرون به صرفه‌ای در دسترس باشند که می‌تواند شامل اقدامات برای حل‌وفصل موانع مطرح شده توسط حقوق مالکیت فکری باشد. فناوری‌هایی که از طریق بودجه عمومی پدید آمده‌اند، با کاهش هزینه‌ها یا بدون هیچ هزینه‌ای در دسترس قرار می‌گیرند. در رابطه با آینده فناوری‌ها، انتظار می‌رود که طرح اقدام عملی فناوری از ایجاد مراکز تعالی فناوری ملی و منطقه‌ای حمایت نماید و همکاری‌های سراسری به خصوص در زمینه تحقیق و توسعه را تقویت می‌نماید.

در نشست اقلیمی سازمان ملل در پوزنان[۲۳۳] در دسامبر ۲۰۰۸، کشورهای درحال‌توسعه به نکات مشابهی اشاره نمودند.

هند گفت: «به رسمیت شناختن اهمیت فناوری به عنوان یک عامل تحول و شروع به اقدام فوری در این زمینه ضروری است. همچنین بر درس گرفتن از بحران مالی کنونی تاکید نمود، یعنی اقدام دولت در جهت تنظیم معیارها و دستورالعمل‌ها و اراده سیاسی مهم است. کشورهای توسعه‌یافته می‌توانند با اندک توجهی مقادیر مهمی از منابع مالی را تأمین نمایند. »(Shashikant and Khor, 2010)

[232] Technology Action Plan (TAP)
[233]UN climate meeting in Poznan

بانک توسعه فناوری و انطباق سازمان ملل متحد[۲۳۴] نیز ممکن است به کشوری که با عواقب ناشی از تغییرات آب‌وهوایی مواجه است، کمک نماید و آن‌ها را قادر به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای توسط بهره‌برداری از فناوری‌های جدید سازد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

ماده ۱۵ کنوانسیون تنوع زیستی و دستورالعمل بن[۲۳۵] نیز به تشریح الزامات مورد نیاز برای سیستم دسترسی و به تسهیم منافع[۲۳۶] پرداخته است. با این حال، درک کمی از معنای این اصطلاح وجود دارد و در این مواد، جزئیاتی در مورد چگونگی اجرای اقدامات برای تحقق این نیازها به صورت موثر و مناسب ارائه ننموده است.

پس از سال‌ها بحث و گفتگو، دستورالعمل بن (که توسط طرف‌های امضاکننده کنوانسیون تنوع زیستی در سال ۲۰۰۲ به تصویب رسید) چارچوب انعطاف‌پذیری را ارائه نمود که یک سری از اهداف، آرمان‌ها و یا ویژگی‌های کلیدی برای اجرای عملی یک سیستم دسترسی و به تسهیم منافع را تنظیم نمود.

این دستورالعمل می‌تواند توسط کشور طرف قرارداد برای ایجاد و اصلاح قوانین ملی موثر در تحقق الزامات مورد نیاز برای دسترسی و به تسهیم منافع مورد استفاده واقع شود. می‌توان استدلال کرد که ایجاد انطباق با کنوانسیون تنوع زیستی نمی‌تواند به دست آید مگر اینکه قوانین ملی، دسترسی و به تسهیم منافع را در خود لحاظ کرده باشند. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

پروتکل کیوتو

پروتکل کیوتو که به نام پیمان کیوتو هم معروف است پروتکلی برای کنوانسیون تغییر آب‌وهوای سازمان ملل مصوب سال ۱۹۹۲ با هدف کاهش گازهای گلخانه‌ای عامل تغییر آب‌وهوای کره زمین است.

---

[234] United Nations Adaptation and Technology Funds
[235] Convention on Biological Diversity and the Bonn Guidelines (CBD)
[236] Access and Benefit- Sharing System (ABS)

با افزایش مداوم میزان ورود گازهای گلخانه‌ای به طور فزاینده‌ای روشن شد که تنها تعهد محکم و الزام‌آور کشورهای توسعه‌یافته برای کاهش ورود این گازها به جو می‌تواند پیام قدرتمندی به شرکت‌ها، جوامع و افراد بفرستد تا به مقابله با پدیده تغییر آب‌وهوا برخیزند. بنابراین مذاکراتی بر روی ایجاد پروتکلی الحاقی به این پیمان آغاز شد.

این پروتکل در ۱۱ دسامبر ۱۹۹۷ در سومین کنفرانس اعضای در کیوتوی ژاپن به تصویب رسید. این پروتکل همان اهداف و نهادهای کنوانسیون را دارد، اما در حالیکه کنوانسیون کشورهای توسعه‌یافته را تشویق می‌کرد تا میزان تولید گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهند، پروتکل آن‌ها را به انجام این کار متعهد می‌کند.

از آنجایی که پروتکل توکیو تقریباً همه بخش‌های عمده اقتصادی را دربر می‌گیرد، فراگیرترین توافقنامه درباره محیط زیست و توسعه پایدار تا به حال شمرده می‌شود.

۱۷۴ کشور تا نوامبر ۲۰۰۷ این پروتکل را امضا کرده‌اند. از این کشورها، ۳۶ کشور توسعه‌یافته (به اضافه اتحادیه اروپا به عنوان یک عضو مستقل) که باید میزان خروج گازهای گلخانه‌ای را به میزان ۵٪ کمتر از حد آن‌ها در سال ۱۹۹۰ کاهش دهند. این کشورها در مجموع مسئول ۶۱٫۶٪ گازهای گلخانه‌ای وارد شده به جو هستند.(همشهری آنلاین، ۱۳۸۶)

در این پروتکل نیز کشورهای عضو ضمیمه یک، یعنی کشورهای پیشرفته صنعتی موظف شده‌اند تا فناوری‌های سبز و امکانات مالی را برای کشورهای درحال‌توسعه که با مشکلات تغیرات اقلیمی مواجه هستند، مهیا نمایند. ایران نیز در سال ۱۳۸۴ این پروتکل را امضا نمود.

در این رابطه در بهمن ماه ۱۳۸۵سمینار یک روزه‌ای با عنوان «پروتکل کیوتو، مکانیسم توسعه پاک و فرصت‌های جمهوری اسلامی ایران» به همت مرکز تحقیقات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت نظام برگزار شد، این سمینار با حضور بیش از ۹۰ میهمان داخلی که همگی از کارشناسان توسعه و محیط زیست بودند و با شرکت

برخی از سفرا و کارشناسان خارجی مقیم تهران آغاز به کار کرد تا در پایان راهکارهای فراروی تهران برای بهره‌برداری از پروتکل کیوتو را در معرض دید تصمیم‌گیران قرار دهد.(آفتاب نیوز، ۱۳۸۵)

کارشناسان و تحلیل‌گران معتقدند که اجرای این پروتکل در گرو کارکرد مؤثر سازوکارهای انعطافی آن، شامل اجرای مشترک، تجارت انتشار گازهای آلاینده و به ویژه مکانیسم توسعه پاک خواهد بود. سازوکارهای انعطاف‌پذیر نه تنها برای کشورهای درحال‌توسعه، بلکه بیشتر از آن برای کشورهای توسعه‌یافته نتایج مثبتی به دنبال دارد، اجرای مکانیزم توسعه پاک، ضمن کمک به کشورهای درحال‌توسعه جهت دستیابی به توسعه پایدار، به کشورهای صنعتی نیز امکان می‌دهد تا به جای تغییر و تبدیل گستره صنایع خود در جهت اجرای تعهداتشان در قالب پروتکل کیوتو، به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های توسعه‌ای پایدار از جمله کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر، مدیریت اراضی کشاورزی، توسعه جنگل‌کاری، افزایش راندمان انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش داده و اعتبار لازم جهت تجارت انتشار این گازها را فراهم کند.

با توجه به نقش مؤثر و انکار ناپذیر جمهوری اسلامی ایران به عنوان رئیس گروه ۷۷، در زمان تصویب پروتکل کیوتو، علیرغم الحاق رسمی جمهوری اسلامی ایران به این پروتکل در سال ۱۳۸۴، به نظر می‌رسد هنوز ایران از فرصت‌های بالقوه و بی‌شمار این معاهده به ویژه در چارچوب سازوکارهای انعطافی آن، منتفع نشده است.

با توجه به تعیین مرجع صلاحیت‌دار ملی پروتکل کیوتو طی ماه‌های دی و بهمن ۱۳۸۵، ایران باید پیشگام اقدامات منطقه‌ای و بین المللی گردد، ابتکار عمل را در جذب پروژه مکانیسم توسعه پاک، با مشارکت مجموعه سازمان‌ها و وزارتخانه‌های مختلف ذیربط ـ حداقل در منطقه ـ به دست گیرد که این امر مستلزم توجه ویژه سیاست گذاران و تسری آن در برنامه‌های کلان توسعه ملی است. همچنین ایجاد بستر مناسب برای اجرای پروژه‌های مکانیسم

توسعه پاک با جذب سرمایه‌گذاران فعال خارجی و ظرفیت‌سازی نهادهای دولتی، بخش خصوصی و سازمان‌های غیر دولتی جهت جلب مشارکت بیشتر برای تحقق این امر ضروری است.(آفتاب نیوز، ۱۳۸۵)

ایران نیز بعنوان عضو کنوانسیون مذکور و پروتکل کیوتو تعهداتی را برعهده دارد. در این خصوص در سال ۱۳۹۱ آیین نامه اجرایی کنوانسیون تغییر آب و هوا و پروتکل کیوتو به تصویب هیئت وزیران رسید که در آن سیاست‌ها و راهبردهایی برای اجرای کنوانسیون و پروتکل تعیین شده است. از جمله این سیاست‌ها «افزایش سهم منابع انرژی کم کربن در سبد انرژی کشور در راستای روند کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق: ۱- توسعه و هدایت سرمایه گذاری در جهت تولید انرژی پاک ۲- توسعه فناوری‌های پاک و نوین در کشور ۳- ... » می‌باشد. البته آیین نامه نامه مذکور راهکارهای اجرایی دقیق و مشخصی را برای تحقق اهداف یاد شده ذکر نکرده که این امر از جمله ایرادات وارده است. در واقع آیین نامه مذکور بر خلاف ماهیت خود که جزو اسناد پایین دستی است، بمثابه اسناد بالادستی به تعیین اهداف و سیاستگذاری‌های کلان پرداخته است و راه حل عملی و دقیق تحقق این اهداف را ذکر نکرده است.

لازم به ذکر است که پروتکل کیوتو مخالفینی نیز دارد، دو کشور مهم که در حال حاضر با این پیمان مخالفت می‌کنند ایالات متحده آمریکا و استرالیا می‌باشند. بعضی متخصصین سیاست‌های مردمی، که نسبت به گرم شدن سطح زمین بدبین هستند، پیمان کیوتو را به عنوان برنامه‌ای برای کاهش رشد دموکراسی صنعتی جهان و کاهش انتقال ثروت به جهان سوم و ابتکار سوسیالیسم جهانی بر می‌شمارند. و برخی این‌گونه مباحثه می‌نمایند که این پروتکل به قدر کافی برای منع دافعات گلخانه‌ای پیش نمی‌رود. بسیاری از اقتصادهای محیط زیستی عنصری ضروری برای پیمان کیوتو به شمار می‌رفتند. بسیاری، هزینه‌های پیمان کیوتو را بیش از سود آن برآورد می‌کنند. برخی بر این باورند که استانداردهایی که کیوتو تنظیم کرده‌است بیش از حد خوشبینانه هستند، و دیگران آن را قراردادی بسیار نامنصفانه و

نارس می‌بینند که تنها مقدار ناچیزی قادر به کاهش گازهای گلخانه‌ای می‌باشد. به هر حال، این موضوع باید مورد توجه قرار گیرد که این مخالفان متفق‌القول نیستند و تجارت دافعات موجب شده‌است که برخی از اقتصاد دانان پیمان را بپذیرند.

به‌علاوه، مجادله‌ای بر سر استفاده سال ۱۹۹۰ به عنوان سال پایه و یا عدم استفاده از یک مقیاس سرانه به عنوان مبنا وجود دارد. کشورها در کارایی انرژی در سال ۱۹۹۰ اهداف مختلفی داشتند. به عنوان مثال، جماهیر شوروی سابق، و کشورهای اروپای شرقی کوشش کمی برای حل مشکل داشتند و کارایی انرژی‌شان در سال ۱۹۹۰ در بدترین سطح خود قرار داشت، درست مانند یک سال قبل از سقوط نظام کمونیستی، از سویی دیگر ژاپن به عنوان کشوری که بزرگ‌ترین منابع طبیعی را دارا بود باید پیش از بحران نفت ۱۹۷۳کارایی انرژی خود را بهبود می‌بخشید و سطح دافعات آنها در سال ۱۹۹۰ از اکثر کشورهای پیشرفته بهتر بود. به هر حال، چنین تلاش‌هایی صورت گرفت و از سستی اتحادیه شوروی سابق چشم‌پوشی شد و حتی توانستند با تجارت دافعات درآمد خوبی کسب کنند. بحثی که هست درباره استفاده مقیاس سرانه دافعات به عنوان مبنا در پیمان کیوتو است که می‌تواند حس نابرابری بین کشورهای پیشرفته و کشورهای در حال توسعه را کاهش دهد و همچنین می‌تواند نا کارآمد ی‌ها و کارآمد ی‌های بین کشورها را آشکار نماید.(ویکی پدیا، بی‌تا)

پروتکل کارتاهنا

رشد و توسعه روزافزون فناوری زیستی و مهندسی ژنتیک در پیشرفت و توسعه جوامع بشری بر کسی پوشیده نیست اما از خطرات احتمالی بالقوه‌ای که ممکن است بدلیل عدم رعایت اصول ایمنی زیستی بروز کند نباید غافل بود. از این رو ضمن تاکید بر اهمیت توسعه فعالیت‌های فناوری زیستی و مهندسی ژنتیک در همه ابعاد، لازم است ضوابطی برای انجام ایمن و سالم اینگونه فعالیت‌ها تهیه و تدوین گردد تا بر اساس آن بتوان کار کنترل و نظارت را

بدرستی انجام داد. هدف نهایی این ضوابط ضمن بکارگیری زیست فناوری مولکولی باید تضمین حفظ تنوع زیستی و سلامت انسان باشد. جهت ملاحظاتی در خصوص ایمنی محصولات تراریخته، در دهه ۹۰ میلادی بسیاری از کشورها اقدام به تدوین قوانین و مقرراتی در زمینه تولید، مصرف، نقل و انتقال و برچسب‌گذاری این محصولات نموده‌اند. در سال ۱۹۹۵ کشورهای عضو کنوانسیون تنوع زیستی[۲۳۷] مذاکرات گوناگونی را در خصوص موافقت‌نامه های قانونی بررسی خطرات احتمالی موجودات تراریخته آغاز نمودند. عمده‌ترین قانون حاصل از این مذاکرات پروتکل ایمنی زیستی کارتاهنا بود که یک سیستم قانون‌گذاری جهت اطمینان به نگهداری و نقل و انتقال کالاهای تراریخته در مرز کشورها می باشد.

پروتکل ایمنی زیستی کارتاهنا در ۲۹ ژانویه سال ۲۰۰۰ به تصویب رسید و تا کنون حدود ۱۶۳ کشور عضو دارد. این پروتکل که یکی از مهم‌ترین موافقت‌نامه های قرن ۲۱ می باشد، دارای ۴۰ ماده و ۳ ضمیمه است. با تصویب این پروتکل، برای اولین‌بار یک سیستم قانون‌گذاری جامع جهت اطمینان به انتقال، نگهداری و استفاده ایمن از موجودات تراریخته ژنتیکی و فرآورده‌های حاصل از آنها ایجاد شده است.(وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، بی‌تا)

پروتکل ایمنی زیستی کارتاهنا با تکیه بر اتخاذ تمهیدات احتیاطی که در اصل ۱۵ اعلامیه ریو در مورد محیط زیست و توسعه عنوان شده قوانین خود را بنا نهاده است. بر اساس این اصل وقتی احتمال بروز خطر یا خسارت غیرقابل جبرانی وجود دارد، کمبود یا عدم اطلاعات علمی نباید به‌عنوان بهانه‌ای برای به تاخیر انداختن اقدامات جهت جلوگیری از تخریب و فرسایش محیط باشد. این پروتکل در واقع اولین سیستم قانون‌گذاری جامع برای اطمینان از

[237] Convention on Biological Diversity (CBD)

انتقال، نگهداری و استفاده ایمن از محصولات مهندسی ژنتیکی را که در نظر است در بین کشورها جابجا شوند، تنظیم نموده است.(پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، بی‌تا)

هدف این پروتکل کمک و همیاری در جهت تضمین سطح مناسب حفاظت در زمینه انتقال، جابجایی و استفاده ایمن از موجودات زنده تغییر شکل یافته است که حاصل فناوری زیستی جدید هستند و با در نظر گرفتن مخاطرات آنها برای سلامت انسان بویژه نقل و انتقالات برون مرزی اثرات زیان‌آوری بر حفظ و استفاده پایدار از تنوع زیستی داشته باشد. با توجه به کاربردهای فراوان فناوری‌های زیستی در تولید سوخت‌زیستی قواعد این پروتکول و قوانین ملی ناشی از آن می‌تواند بر صنعت سوخت‌زیستی تاثیرگذار باشد.(سازمان حفاظت از محیط زیست، بی‌تا)

جمهوری اسلامی ایران در نهایت بر اساس دلایلی مانند نقش فعال در مذاکرات جهانی و مشارکت در شکل‌دهی مناسب آن، همکاری بین المللی و جلب اطمینان جامعه جهانی، تقویت ایمنی زیستی در جهان، هماهنگی قوانین ملی با رویکردهای جهانی، اعلام عزم و تعهد ملی به توسعه پایدار در زمین، بهره‌مندی از اعتبارات سازمان‌های بین المللی مرتبط، دسترسی به تکنولوژی‌های نوین و بومی‌سازی آن، استفاده و صادرات محصولات حاصل از زیست فناوری مدرن، تصمیم گرفت تا به این پروتکل بپیوندد.(گرجی، ۱۳۹۴)

دولت جمهوری اسلامی ایران در تاریخ سوم خرداد ۱۳۸۰ پروتکل ایمنی زیستی کارتاهنا را امضا نمود و این پروتکل در تاریخ ۲۹ مرداد ۱۳۸۲ توسط مجلس شورای اسلامی ایران به تصویب رسید. به دنبال آن، قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران مشتمل بر یازده ماده و هفت تبصره در مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۸۸/۰۵/۲۱ به تایید شورای نگهبان رسید.(سازمان حفاظت از محیط زیست، بی‌تا)

با توجه به اینکه بدون ایمنی زیستی انتقال (و حتی خرید) دانش فنی محصولات تراریخته تقریباً محال است و به دلایلی نظیر ایجاد اطمینان‌خاطر برای مصرف‌کننده در دو سطح داخلی و خارجی برای صدور محصولات

تراریخته، فراهم کردن زمینه برای لحاظ کردن ابراز نگرانی‌ها و رسیدگی به ملاحظات ابراز شده، پیشرفت مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مدرن در چارچوب توسعه پایدار، تعیین تکلیف پژوهشگران و جلوگیری از هدر رفتن منابع، بومی‌سازی فناوری مدرن در کشور و سهولت استفاده کشاورزان خرده پا از این تکنولوژی ایران با عضویت در این پروتکل به فواید بسیاری دست می‌یابد.

جدا از ماهیت پروتکل که هم برخورداری ایمن از دستاوردهای زیست فناوری را تضمین می‌کند و هم به نوعی می‌خواهد روش‌های مدرن زیست فناوری را در قالب پروتکل، تفاهم نامه‌ها و مصوبات اجلاس دوره‌ای، کنترل و نظارت کند، باید دقت نمود که یکی از خروجی‌های اجرایی پروتکل، مدیریت تکنولوژی در سطح ملی توسط یک سازوکار خارجی است و در این راستا باید هوشیار بود تا فرصت‌های ملی و راهبردی کشور را فدای مخاطرات صرفاً احتمالی که به کرات در پروتکل تکرار شده است نگردد، زیرا پروتکل دارای فرصت‌های اقتصادی و توسعه‌ای بسیار است و اصولاً لازمه برخورداری از پروتکل، داشتن زیرساخت‌های زیست فناوری است به طوری که هدف بسیاری از کشورها برای پیوستن به پروتکل، توسعه اقتصاد زیست فناوری خودشان است، به عبارت دیگر پروتکل ایمنی زیستی رویه دیگر از سکه جواهرنشان زیست فناوری است که از طریق پروتکل باعث کسب اطمینان مصرف‌کننده خود شده و می‌تواند شکوفایی اقتصاد بومی کشورها را به ارمغان آورد.(گرجی، ۱۳۹۴)

گفتار دوم: زیرساخت‌های فنی و منابع انسانی

انتقال فناوری سوخت‌های زیستی تنها شامل دسترسی به مالکیت فکری نمی‌شود، بلکه مهم‌تر از همه، ظرفیت برای درک دانش ضمنی نهفته در فناوری را شامل می‌گردد. در انتقال فناوری، سخت افزار فناوری باید همراه با نرم افزار (دانش فنی) ترکیب گردد، زیرا کپی کردن تغییرات فناورانه به خصوص در بخش سوخت‌های زیستی آسان

نیست. هر استراتژی توسعه سوخت‌های زیستی که تنها بر روی مسائل مربوط به مالکیت فکری متمرکز است، محکوم به شکست است و حتی ممکن است معکوس جواب دهد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

عوامل دیگری وجود دارد که بر انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست تاثیرگذارند، که اکثر آن‌ها مربوط به وضعیت کشورهای دریافت کننده، به ویژه ظرفیت فنی و زیرساخت‌ها، وضعیت قوانین و سیاست‌ها و عوامل انسانی است.

شرکت‌های درگیر در انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست این عوامل دیگر و حمایت از حقوق مالکیت فکری را تا میزان مشابهی در تصمیم‌گیری خود برای ورود به یک قرارداد مد نظر قرار می‌دهند. از آنجا که این عوامل و حقوق مالکیت فکری قطعات مختلف یک پازل مشابه هستند، یک استراتژی جامع برای ترویج انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست که تمام آن‌ها را مد نظر قرار دهد لازم است. بنابراین دولت باید حمایت از مالکیت فکری موثر را مکمل و در کنار زیرساخت سیاسی مناسب، حکومت، و سیستم‌های رقابت، به منظور ایجاد خط سیر موثر برای اشاعه فناوری قرار دهد. (Pugatch, 2011)

به عنوان مثال، تلاش برای ترویج لیسانس اجباری، با هدف ساخت فناوری سوخت‌های زیستی موجود در کشورهای درحال‌توسعه با قیمت‌های پایین، نه تنها باید با مشکلات مالکیت فکری بلکه موانع ارائه شده توسط دیگر اجزای نوآوری غلبه نماید. این موانع عبارتند از:

- وجود امکانات تولید که با استانداردهای بین‌المللی مطابقت داشته باشند،
- دسترسی به منابع مالی برای تهیه محصولات برای توزیع در بازار داخلی و بین‌المللی و
- هزینه به دست آوردن تصویب قانونی برای محصولات تولید شده تحت لیسانس اجباری.

در حالی که اعطای لیسانس یک منبع مهم در تحول فنی است، انتقال موفقیت آمیز به طور کلی نیازمند ظرفیت برای یادگیری، بهبود جریان اطلاعات و سرمایه‌گذاری مناسب است.

لیسانس محصولات فناورانه و فرآیندها در برخی مواقع به عنوان راهی جایگزین برای یادگیری و نوآوری تبدیل شده است. از لحاظ تاریخی، کشورهایی که در حال حاضر توسعه‌یافته محسوب می‌شوند، واردات فناوری‌های خارجی را با ابتکارات محلی، تکمیل می‌کردند تا فناوری را بهبود بخشند. در صنایع شیمیایی و کشتی‌سازی، ژاپن لیسانس‌های متعددی دریافت نمود و سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی بر روی توسعه قابلیت‌های پخش، تغییر، ویرایش و نوآوری روی فناوری‌های وارداتی انجام داده است. انتقال فناوری در ژاپن، همانند دیگر کشورهای درحال‌توسعه با استراتژی‌های مشابه، در زمینه ایجاد ظرفیت برای نوآوری فناوری همراه بوده است. وضعیت اقتصادی عمومی یک کشور، قدرت سیستم آموزشی آن و همچنین زیرساخت‌های ارتباطی و با کیفیت یک دولت می‌تواند میزان و کیفیت انتقال فناوری را بهبود بخشد و امکان انتقال سطح بالاتری از فناوری که مورد حمایت حقوق مالکیت فکری است را میسر نماید و انتقال فناوری را تحت تاثیر قرار دهد. در مورد هند، ریاضی، اطلاعات و مهارت‌های زبانی برنامه‌نویسان هند احتمالاً بیشتر به موفقیت این کشورها کمک نموده است، تا حمایت‌های مالکیت فکری تحت قانون حق تکثیر هند که برنامه‌های کامپیوتری را تحت حمایت خود قرار داده است. بنابراین ایجاد ظرفیت‌های داخلی برای درک، استفاده و تکثیر فناوری سوخت‌های زیستی موجود نیازمند به‌یک سیستم وسیع‌تری از نوآوری است که بتواند دانش فنی و جریان آن بین ذینفعان مختلف را تسهیل نماید. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

استفاده از فناوری نسل دوم پیچیدگی بیشتر سیستم را به دنبال دارد. طراحی و مهندسی یکپارچه و دیگر پارامترهای فنی (به خصوص در مورد فناوری زیست شیمیایی)، ممکن است انتشار چنین فناوری را برای بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه به دو دلیل محدود نماید:

۱. این فناوری‌های پیشرفته، اختصاصی خواهد بود و در نتیجه به دست آوردن آن‌ها پرهزینه خواهد بود.

۲. ممکن است برای کشورهای درحال‌توسعه بیش از حد پیچیده باشد و نتوانند به راحتی جذب و با نیازهای محلی خود انطباق دهند.

بنابراین این ریسک وجود دارد که انتقال فناوری به صورت محدود به کشورهای میزبان درحال‌توسعه انجام شود (همانطور که در بخش فناوری- زیستی کشاورزی اتفاق افتاده است). در این صورت برای کشورهای درحال‌توسعه، سرمایه‌گذاری در سیستم‌های نوآوری خود پراهمیت باقی می‌ماند. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

در مطالعه چتم هاوس[۲۳۸]، مثال قانع کننده‌ای برای نشان دادن اهمیت ظرفیت‌های فنی و زیرساخت‌های فناوری بیان شده است. اتومبیل‌های اولیه به وسیله الکتریسیته و برق کار می‌کردند و موتور کمتر ماشینی با احتراق کار می‌کرد، پس از کشف نفت در ایالات متحده، رشد ایستگاه‌های سوخت و پالایشگاه بنزین، و نا کارآمدی برق، موتور احتراق بیشتر مورد استفاده قرار گرفت. نزدیک به ۱۰۰ سال بعد، با توجه به مالیات بالای بنزین، بالا رفتن قیمت نفت، و نگرانی در مورد محیط زیست، اتومبیل‌های برقی در حال تبدیل شدن به یک جایگزین مناسب هستند. اگر در این تغییرات

[238] Chatham House

زیرساختی وجود نداشته باشد، یک فناوری که بر روی کاغذ کارآمد تر است، ممکن است، بیش از حد پرهزینه و گران تلقی گردد و پذیرفته نشود. (Pugatch, 2011)

دادن فناوری‌های سازگار با محیط زیست به کشورهای درحال‌توسعه احتمالاً می‌تواند به کاهش انتشار کربن و کاهش تغییر آب‌وهوا کمک نماید. با این حال، نمی‌توان به انتقال موفقیت آمیز فناوری‌های سازگار با محیط زیست امید داشت مگر اینکه درک درستی از این فناوری به همراه خود آن به جامعه و صنعت انتقال یابد. به فناوری‌های سازگار با محیط زیست نباید به عنوان یک راه حل فناورانه خارجی تحمیل شده نگریست.

بهبود در ظرفیت فنی داخلی می‌تواند جوامع را قادر به جذب موثرتر فناوری‌های سازگار با محیط زیست نماید، و باید یک اولویت برای سیاست‌گذاران باشد. کشورهای درحال‌توسعه باید آزادانه ظرفیت فنی خود را افزایش دهند تا بتوانند از فناوری‌های پیشرفته در جهت توسعه فناوری‌های سازگار با محیط زیست بهره‌مند شوند. (Pugatch, 2011)

بند نخست: دسترسی به مواد اولیه

یکی از زیرساخت‌های لازم برای توسعه صنعت سوخت‌زیستی دسترسی به مواد اولیه مورد نیاز است. با توجه به گزارش مرکز فناوری شرکت کوپر سوگر[۲۳۹] برزیل، توسعه این فناوری به چند عامل از جمله شناسایی و تحقیق مواد اولیه مناسب، مطالعه زراعت و تکنیک‌های زراعت، تجزیه و تحلیل پالایش و فرآیندهای تولید از جمله تصفیه‌خانه‌ها و درک اثرات اقتصادی، زیست – محیطی و اجتماعی بستگی دارد. (Marquez, 2007)

[239] Copersucar

در مورد کشورهای درحال‌توسعه در حالی که مشوق‌های سیاسی کلان در این راستا قرار ندارند و بیشترین حمایت‌های داخلی در کشورهای صنعتی صورت می‌گیرند اما محصولاتی با موازنه انرژی بالا (جهت تولید سوخت‌های گیاهی) عملا در کشورهای درحال‌توسعه در نواحی گرمسیری کشت می‌شود.

از این منظر این کشورها از موقعیت مطلوبی بهره می‌برند اما نیازمند اخذ فناوری‌های جدید و دانش فنی لازم هستند.(نهاوندی، ۱۳۹۰)

در کشورهای صنعتی پیشرفته اغلب دانش فنی و فناوری‌های پیشرفته برای تولید سوخت‌زیستی وجود دارد اما کمتر کشور توسعه‌یافته‌ای به محصولات کشاورزی با موازنه انرژی بالا برای استفاده در تولید سوخت‌زیستی دسترسی دارند. به همین جهت این کشورها برای حل این معضل از راهکارهایی مثل استفاده از علم ژنتیک برای تولید محصولات انرژیک، استفاده از آنزیم‌ها برای تسریع در تبدیل مواد سلولوزیک به سوخت و استفاده از پسماندهای شهری و روستایی بهره گرفته‌اند. حتی برخی کشورها به کشت فرا سرزمین روی آورده‌اند و مواد اولیه مورد نیاز خود را در کشورهایی دارای شرایط مناسب کشت می‌کنند.

بند دوم: آگاهی بخشی و تربیت نیروی انسانی متخصص

به طور مشابه، یکی از عوامل موفقیت برزیل در سوخت‌های زیستی – از طریق برنامه پروآل‌کول خود – بنیان قوی آن در پژوهش، آموزش و پرورش و آموزش بوده است، که پایه و اساس دانشی را به وجود آورده که قادر به توسعه فناوری و جذب، انطباق و بهبود بخشیدن به فناوری‌های منتقل شده است. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

انتقال فناوری موفق در کشورهای درحال‌توسعه تا حد زیادی به توانایی هر کشور برای جذب فناوری‌های جدید بستگی دارد. «ظرفیت جذب[۲۴۰]» در مطالعه کسب و کار و نوآوری، توسط کوهن و لوینتال[۲۴۱] به عنوان توانایی تشخیص ارزش اطلاعات جدید، جذب آن، و به کار بردن و اجرای آن طبق اهداف تجاری روشن است که کشورهای درحال‌توسعه نیاز به دانش فنی لازم برای درک، استفاده، و به روز رسانی این فناوری دارند. شکاف دانشی که در حال حاضر بین کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای درحال‌توسعه وجود دارد نشان می‌دهد که نیروی کار ماهر در بسیاری از فناوری‌های کشورهای درحال‌توسعه جهان وجود ندارد. آموزش و پرورش، کارآموزی و استراتژی‌های دیگر که ظرفیت‌های فنی را بهبود می‌بخشند کلید ایجاد زیرساخت‌های فکری لازم برای معرفی، استفاده، و توسعه فناوری‌های سازگار با محیط زیست هستند. (Pugatch, 2011)

انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست نیاز به یک پایه و اساس مهارت‌های اولیه فنی در کشور دریافت کننده دارند تا بتوانند برای اطمینان از رفع نیازهای عملیاتی و نیازهای نگهداری از فناوری‌های جدید مورد استفاده قرار گیرند. تولیدکنندگان فناوری‌های سازگار با محیط زیست، مانند شرکت صهیونیستی نتافیم[۲۴۲]، که تولیدکننده انواع محصولات برای آبیاری موثر است، متوجه شده‌اند که آموزش مناسب برای ایجاد بازار موفق در کشورهای درحال‌توسعه لازم و ضروری است. این شرکت اقدام به آموزش مشتریان خود در کنیا نموده است. کشوری که با عرضه محدود آب مواجه است. مسلماً کشاورزانی که آموزش دریافت کرده‌اند که چگونه از محصولات نتافیم استفاده کنند بیشتر احتمال دارد تمایل به حداکثر رساندن پتانسیل فناوری خود و استفاده از محصولات این شرکت را داشته باشند. (Pugatch, 2011)

[240] Absorptive Capacity
[241] Cohen and Levinthal
[242] Netafim

با توجه به توافقات اعطای لیسانس، اهمیت دانش فنی مکمل در نهایت به نوع فناوری بستگی دارد که در حال منتقل شدن است. موافقت‌نامه اعطای لیسانس که شامل استفاده ساده و آسان از فناوری‌های ساده می‌باشد، یعنی بدون نیاز به لیسانس یا تمایل برای درک اینکه چگونه فناوری کار می‌کند، را می‌توان صرف نظر از ظرفیت‌های فنی از کاربران وارد نمود. در چنین مواردی، برخی از آموزش‌ها ممکن است لازم باشد، اما این آموزش‌ها و دانش فنی ساده را می‌توان با کتابچه راهنمای دستورالعمل مقایسه نمود.

این نوع قرارداد اعطای لیسانس بسیار شبیه به خرید و فروش ساده انتقال فناوری بین‌المللی است. موافقت‌نامه اعطای لیسانس که شامل ارائه دانش فنی مرتبط می‌شود، ابزار بسیار ارزشمندتری برای انتقال فناوری هستند، مانند مواردی که در مورد فناوری‌های پیچیده، و یا زمانی که لیسانس ایجاب می‌نماید، تمایل به درک چگونگی کارکرد فناوری معمول است. (Pugatch, 2011)

یکی دیگر از عوامل موثر برای تسهیل انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست، تغییر در رفتار شخصی است. در واقع نیاز است که از جوامع و افراد خواسته شود که به توسعه و استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست کمک نمایند. برای جوامعی که به سمت سبک زندگی کربن کمتر[۲۴۳]، در حرکت هستند افراد را باید در مورد مزایای فناوری‌های سازگار با محیط زیست متقاعد نمود. برای این منظور آموزش‌های لازم برای فرهنگ‌سازی استفاده از این فناوری‌ها باید به طور مستمر صورت پذیرد. این آموزش‌ها ممکن است مستقیماً توسط دولت و یا سازمان‌هایی مانند دانشگاه‌ها و موسسات تشکیل شده برای صلح و مطالعات محیط زیست ارائه شود. با استفاده از حمایت آموزش و پرورش به منظور افزایش آگاهی از مسائل زیست – محیطی، ممکن است که دولت در رسیدن به هدف خود (انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست) سریع‌تر و موثرتر گام بردارد. (Pugatch, 2011)

[243] Less Carbon-Intensive Lifestyles

بر همین اساس دولت کانادا با ارائه اطلاعات و آموزش‌های لازم به شهروندان خود توانسته است فرهنگ حمایت از مصرف سوخت‌های زیستی را در جامعه نهادینه نماید. در یک نظر سنجی افکار عمومی نشان داده شده است که مردم کانادا از سوخت‌های زیستی و الزامات تعیین شده برای سوخت‌های زیستی حمایت می‌کنند. در سال ۲۰۰۹ نظرسنجی توسط انجمن سوخت‌های تجدیدپذیر و استراتژی‌های عمومی پراکسیوس[۲۴۴] راه‌اندازی شد، که نشان داد ۸۴٪ از کانادایی‌ها با تشویق استفاده از سوخت‌های تجدیدپذیر موافقند و ۷۴٪ با حکم ترکیب سوخت‌های زیستی که توسط دولت فدرال تایید شده است، موافقند. حمایت مردم از سوخت‌های زیستی نسل دوم بیشتر بود که، ۸۷٪ از پاسخ‌دهندگان از سیاست‌های دولت فدرال برای ترویج توسعه در این بخش حمایت نمودند. (Mondou and Skogstad, 2012)

بند سوم: تحقیق و توسعه

سرمایه‌گذاری عمومی در تحقیق و توسعه از لحاظ پیشرفت و تشویق به انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست با ارزش است. ایجاد دانش بومی کمک می‌کند تا اطمینان حاصل شود که انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست فراتر از یک راه‌حل فناورانه است.

سرمایه‌گذاری‌های عمومی باعث رشد استراتژی ملی نوآوری و پشتیبانی از ایجاد یک فرهنگ نوآوری است. این فرهنگ پس از آن می‌تواند از طریق همکاری و مشارکت با سازمان‌های بین‌المللی بهبود یابد. همچنین سرمایه‌گذاری عمومی بخش اصلی و مرکزی توسعه زیرساخت‌های کشورهای درحال‌توسعه است که برای جذب، استفاده و توسعه فناوری‌های سازگار با محیط زیست حیاتی است. (Pugatch, 2011)

[244] Praxicus Public Strategies

برزیل فرآیند توسعه صنعت سوخت‌زیستی خود را با تقویت پایه دانش محلی آغاز نمود و در ایجاد تقاضای داخلی و ایجاد امکانات پژوهشی تمرکز نمود که می‌تواند به نوآوری‌هایی جدید و در نهایت به مشارکت و انتقال فناوری سوخت‌های زیستی منجر شود. (Marquez, 2007)

جمع بندی فصل نخست

ایجاد سیاستی برای اطمینان از اینکه هزینه‌ها و منافع سوخت‌های زیستی عادلانه توزیع شوند، راحت نیست. اول از همه، مهم است که توجه داشت که تخصیص عادلانه هزینه‌ها و منافع به افراد مشارکت کننده در این صنعت و افراد جامعه، فراتر از ضرر و یا درآمد صرف است. هزینه‌ها و مزایای تولید سوخت‌های زیستی ممکن است پیچیده و مرتبط و به روش‌های مختلف در زمینه‌های مختلف محاسبه شود. به عنوان مثال، بسته به اینکه چگونه یک مدل انتشار گازهای گلخانه‌ای را انتخاب نماییم، مزایای کاهش تغییرات اقلیمی ممکن است بلافاصله یا چند صد سال از هم اکنون اتفاق بیافتد، و یا اصلاً حاصل نشود. به علاوه باید بین مزایایی که به عنوان مزایای عمومی توصیف می‌شوند و محصولات و مزایایی که ممکن است تنها بخش‌هایی از جامعه در بخش‌های خاصی از جهان از آن بهره مند شوند، تفاوت قائل شد (تأمین کافی سوخت حمل‌ونقل مایع می‌تواند یک نمونه باشد).

از کاهش نرخ گرم شدن کره زمین ممکن است به عنوان یک منفعت مشترک یاد شود. به همین دلیل توجه به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای بسیار حائز اهمیت است. برای بهره‌مندی از این منافع مشترک، گاهی، نیاز به جبران هزینه‌های عمومی وارده به بخش‌هایی از جامعه است. به عنوان مثال، سرمایه‌گذاری در سوخت‌های زیستی به منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ممکن است به عدم امنیت غذایی منجر شود و یا پیامدهای امرار معاش تنها برای قشر خاصی که همواره فقیرتر و یا آسیب پذیرترند ایجاد نماید.

هزینه‌ها و منافع وسعت ساختاری وسیعی را شامل می‌شوند، از محیط زیست گرفته تا سیاسی، اجتماعی و یا اقتصادی، و همواره در مفهوم سیاسی با هدف توزیع هزینه‌ها و منافع منصفانه سنجیده خواهد شد. قوانین و سیاست‌ها همواره در صدد بوده‌اند تا منافع را به حداکثر برسانند و هزینه‌ها را کاهش دهند. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

در این راستا ساختار اقتصادی و سیاسی مختلفی شامل یارانه‌ها، تعهدات مرکب و مالیات‌های تشویقی باعث تحریک در توسعه سوخت‌زیستی می‌شوند. بسیاری از این سیاست‌های بین‌المللی می‌باشد. آن‌ها در سطوح مختلف به کار گرفته می‌شوند، وضعیت‌های مختلف دارند و تعامل پیچیده‌ای با سیستم قانونگذاری ملی دارند. آن‌ها عبارتند از:

۱. دستورالعمل‌ها برای تحقیق و توسعه،
۲. قانون سازمان تجارت جهانی[۲۴۵] که شامل استانداردهای زیست - محیطی و تجارت است،
۳. استانداردهای پایداری محیط زیست و تنوع زیستی،
۴. قانون زمین برای حمایت از حقوق مالکیت،
۵. طرح‌های شیوه‌های رسمی(به عنوان مثال، طرح تجارت عادلانه) و
۶. سیاست‌های مستقیم تشویق نوآوری.

برخی از این سیاست‌ها چه در سطح ملی و چه در سطح بین‌المللی می‌تواند اثرات مشکل‌زا در توسعه سوخت‌های زیستی داشته باشد، در حالی که برخی دیگر (اگر اجرا شوند) می‌تواند به جلوگیری از برخی از مشکلات اخلاقی کمک نمایند. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

[245] World Trade Organization (WTO)

به عنوان مثال کشورهای درحال‌توسعه و کشاورزان آن‌ها ممکن است علی رغم اتخاذ سیاست‌های توسعه‌ای، برای رقابت سریع در فعالیت‌های استفاده از زمین‌های دیگر و یا استفاده از فرم‌های دیگر محصولات سوخت‌های زیستی به خوبی تجهیز نشده باشند. علاوه بر این، برخی از استانداردها برای حمایت از سوخت‌های زیستی جدید که در دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر اروپا[۲۴۶] معین شده‌اند ممکن است یک مزیت رقابتی را از بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه بگیرد، زیرا کشورهای واقع در مناطق استوایی[۲۴۷] می‌توانند زیست‌توده‌های قابل استفاده در نسل اول سوخت‌زیستی را به سرعت تولید کنند. به علاوه سوخت‌های زیستی جدید، بر پایه فناوری‌های پیشرفته تکیه دارند که کشورهای درحال‌توسعه ممکن است دسترسی نداشته باشند. بنابراین سیاست‌های جهانی نیازمند اطمینان از این امر هستند که فناوری‌های جدید و نوآوری به راحتی در دسترس تمام کشورها خواهد بود و شامل کشورهای درحال‌توسعه برای توسعه واقعی نیز می‌شود. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

در موافقت‌نامه موانع فنی تجارت[۲۴۸] که به طور ویژه به مقررات اجباری فنی و استانداردهای داوطلبانه پرداخته است و موافقت‌نامه عمومی تعرفه و تجارت[۲۴۹] که تجارت کالا را پوشش می‌دهد، به این امر توجه شده است. موافقت‌نامه موانع فنی تجارت با این هدف شکل گرفته است که اطمینان حاصل شود استانداردها به مانعی برای تجارت بین‌المللی منتج نمی‌شود. این موافقت‌نامه تبعیض بین محصولات خارجی و استفاده از استانداردهایی که بیشتر مانع تجارت هستند تا لازم برای تجارت را، منع می‌کند. موافقت‌نامه عمومی‌تعرفه و تجارت شامل طیف وسیع‌تری از اقدامات می‌شود اما قواعد آن مشابه قواعد موافقت‌نامه موانع فنی تجارت است.

---

[246] RED
[247] Tropics
[248] Technical Barriers to Trade (TBT)
[249] General Agreement on Tariffs and Trade (GATT)

اگر یک کشور عضو بین محصولات مشابه تمایز قائل شود، تبعیض رخ داده است. می‌توان گفت که سوخت‌های زیستی متفاوت، محصولات مشابه هستند، حتی اگر از طریق فرآیندهای مختلف تولید[۲۵۰] شوند، و پایداری یکی کمتر از پایداری دیگری باشد. بنابراین، کشورهای عضو ممکن است قانون سازمان تجارت جهانی را با نپذیرفتن یکی از سوخت‌های زیستی نسبت به دیگری نقض نمایند. با این حال، روشن نیست که آیا سوخت‌های زیستی مختلف محصول مشابه در نظر گرفته می‌شوند یا نه. (World Watch Institute, 2007)

به علاوه آثار زیست – محیطی این سوخت‌ها نیز باید در سیاست‌گذاری‌ها و قوانین در نظر گرفته شود. حتی می‌توان گفت اهمیت مسائل زیست – محیطی بر منافع تجاری غلبه دارد.

مخاطرات و فرصت‌ها ناشی از برخی سیاست‌های اساسی موجود برای توسعه بازار می‌تواند باعث رکود و نابودی بازار شود، علاوه بر موانع گمرکی، یارانه‌ها، موانع اجتماعی و زیست – محیطی موجود امکان وجود مخاطرات دیگری همچون افزایش کنترل بر بازار سوخت‌زیستی به وسیله صنعت نفت (که می‌تواند منجر به سوء استفاده از قیمت شود) و فقدان زیرساخت‌های لازم برای استفاده از سوخت‌زیستی در وسایل نقلیه احتمال می‌رود. (World Watch Institute, 2007)

در کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی سازمان ملل به اهمیت توانمندسازی محیطی در پشتیبانی از انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست به کشورهای درحال‌توسعه اذعان شده است. احتمال انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست به کشورهایی با شرایط پایدار در اقتصاد کلان، حقوقی و سیاسی که در آن مقررات دولت شفاف و قابل پیش‌بینی است، بیشتر است. تنش‌های سیاسی و عدم قطعیت، اجرای نامناسب و یا نامشخص قرارداد (از لحاظ الزام‌آور بودن قرارداد و ضمانت عدم اجرای آن)، فساد، و یا یک محیط کسب و کار نامساعد می‌تواند علاقه و تمایل

[250] Process and Production Methods (PPMs)

به سرمایه‌گذاری را کاهش دهد و همچنین می‌تواند هزینه اخذ فناوری‌های جدید را افزایش دهد. به نظر می‌رسد مدیریت اقتصاد توسط دولت حیاتی است، به عنوان مثال نرخ بالای بیکاری و رشد اقتصادی پایین می‌تواند در بازار اثرات منفی برای فناوری‌های سازگار با محیط زیست به دنبال داشته باشد. سیاست‌های اقتصاد کلان اشتباه می‌تواند انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست را گران‌تر و یا مشکل‌تر سازد. مهم‌ترین نقش دولت در کشورهای درحال‌توسعه برای تشویق و ترویج انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست بر عهده قانونگذاران است. رشد انرژی‌های تجدیدپذیر در جهان توسعه‌یافته ناشی از مقررات است نه اجبار بازار، و بعید است که رویکرد آینده کشورهای درحال‌توسعه تفاوتی داشته باشد.

انرژی بادی در هند مثال بارزی است که به سرعت در حال پیشرفت برای تبدیل شدن به پنجمین کشور بزرگ تولیدکننده انرژی بادی در جهان است. شرکت سوزلان[۲۵۱] انرژی، یک شرکت داخلی هندی است که، در حال حاضر سومین سازنده توربین بادی در جهان است. توسعه در بخش نیروی باد در هند توسط برنامه ملی گسترده تسهیل شد، که توسط وزارت منابع انرژی‌های نوین[۲۵۲] تصویب شد. این برنامه مشوق‌هایی برای کمک به رشد صنعت انرژی باد ارائه نمود. برخی سیاست‌ها عبارت بودند از: وام‌های کم‌بهره به شرکت‌های فعال در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر، ۱۰۰٪ تخفیف مالیاتی برای ده سال اول بعد از شروع فعالیت و ابلاغ دستور حقوقی به شرکت‌های برق به ارائه شرایط خاص برای مزارع انرژی باد. علاوه بر این، دولت هدف تولید ۵ هزار مگاوات برق از منابع انرژی سبز تا سال ۲۰۱۲ را تعیین نمود. به نظر می‌رسد مقررات هند بسیار موثر بوده است. (Pugatch, 2011)

[251] Suzlon
[252] Ministry of Non-conventional Energy Sources (MNES)

فصل دوم:

جایگاه و نقش نظام مالکیت فکری در توسعه فناوری سوخت زیستی

مبحث نخست: مالکیت فکری و فناوری‌های سوخت زیستی: مزایا و چالش‌ها

حقوق مالکیت فکری حائز اهمیت والایی در حفظ و حمایت از فناوری می‌باشد؛ چرا که از ویژگی‌های اساسی و اصلی حقوق مالکیت فکری قابلیت انتقال و اعطای لیسانس است و این درحالی است که حقوق مالکیت فکری ممکن است در مواردی نیز مورد تجاوز و نقض قرار بگیرد.

ماده ۷ موافقت‌نامه تریپس[۲۵۳] در توصیف نقش حقوق مالکیت فکری اعلام داشته است: «حمایت‌ها و الزامات حقوق مالکیت فکری باید در راستای تشویق به اختراعات خلاقانه فناوری‌ها و انتقال و انتشار فناوری جهت استفاده از مزایای آن به صورت متقابل، برای تولیدکننده و هم مصرف‌کننده مورد توجه قرار گیرد. همچنین در استفاده از این حقوق باید مصالح اجتماعی و عدالت اقتصادی رعایت شود و تعادل میان حقوق و وظایف و مسئولیت‌ها حفظ گردد.»

هر یک از اقسام حقوق مالکیت فکری نقش خاصی را در حفظ و حمایت از فناوری ایفا می‌کنند ولیکن همه آن‌ها ذیل چتر مفهومی حقوق مالکیت فکری مستقرند و از این رو، سنجیدن رابطه انواع فناوری تنها با یکی از انواع حقوق مالکیت فکری توجیهی ندارد. در واقع، هر یک از انواع حقوق مالکیت فکری از نقشی متفاوت در صنایع و فناوری‌ها برخوردارند.(Chu, 2013)

با توجه به نیاز به سرمایه‌گذاری‌های کلان در توسعه محصولات، زیرساخت‌ها و امکانات سوخت‌های زیستی، بازگشت مالی[۲۵۴] از اهمیت والایی برای توجیه چنین سرمایه گذاری‌هایی برخوردار است. به همین لحاظ مالکیت فکری بدون شک اهمیت کلیدی در تلاش برای چنین بازگشت امنی خواهد داشت. در سال‌های اخیر شرکت‌های بین‌المللی از جمله بریتیش پترولیوم، سولازیم، مونسانتو، مندل بیوتکنولوژی و شرکت نفتی شل شروع به فعالیت در

[253] Agreement on Trade- Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS)
[254] Financial Return

در زمینه‌ی سوخت‌های زیستی کرده‌اند و در حال ارائه فناوری‌های جدید در زمینه‌ی سوخت‌های زیستی هستند. مصلحت این شرکت‌ها در توسعه‌ی یک نظام مالکیت فکری و یک نظام حق اختراع قدرتمند به منظور جذب سرمایه‌گذاری‌ها و پیشرفت و تجاری سازی این فناوری‌هاست. (Mannan, 2009)

تلاش‌هایی برای بهبود فناوری‌های سنتی موجود نیز در حال انجام است که این تلاش‌ها نیز ممکن است موضوع مالکیت فکری قرار گیرند. برای مثال شرکت جدیدی به نام کاتالین[۲۵۵] برای استفاده از روغن ضایعاتی و دیگر روغن‌ها به عنوان مواد اولیه تولید سوخت‌زیستی اقدام به اخذ لیسانس از دانشگاه لوا استیت[۲۵۶] نموده است.

همچنین رقابتی برای استفاده از جلبک‌ها، به عنوان منابعی جهت تولید سوخت‌زیستی شکل گرفته است. چندین شرکت بین‌المللی مثل سلیکس بیوفول[۲۵۷]، لایوفول[۲۵۸] و ایکس ال تک گروه[۲۵۹] در این زمینه علاقه‌مند هستند و همچنین شرکت کلورادو استیت و دانشگاه آریزونا[۲۶۰] این فناوری را ارائه کرده‌اند. و همچنین شرکت‌های سولازیم[۲۶۱] و کالیفرنیا[۲۶۲] توافقنامه‌ای را برای تحقیق مشترک بر روی تهیه مواد اولیه سوخت‌زیستی از جلبک‌ها را امضا کرده‌اند. فناوری این شرکت‌ها مبتنی بر تلاش برای تغییر و تحول در جلبک‌ها است و در وب سایت خود بر حق مالکیتشان نسبت به این فناوری تاکید کرده‌اند. (Barton, 2007)

در حال حاضر صنعت سوخت‌های زیستی غالباً تحقیق‌محور[۲۶۳] است و اغلب فعالیت‌های تحقیقی فعلی توسط دانشگاه‌ها، موسسات آموزش‌محور و شرکت‌های کوچک تازه تاسیس انجام می‌گیرد. تعدادی از ایده‌های خلاقانه‌ی

---

[255] Catalina
[256] Iowa State University
[257] Solix Biofuels
[258] LiveFuel
[259] XL Tech- Group
[260] ColoradoState and Arizona State Universities
[261] Solazyme
[262] California
[263] Research- Driven

فنی و نوآور، برای تولید انواع سوخت‌های زیستی جدید در حال آزمایش است و تلاش‌ها جهت بهبود فناوری موجود در این صنعت در حال انجام و پیگیری است. با در نظر گرفتن شرایط خاص این صنعت، اشخاص علاقه‌مند به تجاری‌سازی این فناوری نو ظهور در زمینه سوخت‌های زیستی، می‌بایست تلاش‌هایی جهت فهم تمایلات عمومی در تحقیقات سوخت‌های زیستی و استفاده از این دانش به منظور بنا نمودن یک استراتژی قوی مالکیت فکری محور انجام دهند.

در رابطه با حمایت از این صنعت، دو شاخه از حقوق مالکیت فکری[۲۶۴] کاربرد بیشتری دارند، و مورد استفاده واقع شود که عبارتند از:

ثبت اختراعات[۲۶۵] که کمک‌های فنی و صنعتی به دانش بشری می‌نماید،

حقوق ارقام گیاهی[۲۶۶] که ممکن است برای محافظت از یک رقم گیاهی جدید که به طور خاص برای استفاده در سوخت‌های زیستی است، پرورش یافته باشد. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

با اینحال، اسرار تجاری نیز در برخی مواقع برای مخفی نگاه داشتن پیشرفت‌های حاصله در این صنعت، خصوصاً نتایج تحقیقات در خصوص آنزیم‌های مورد نیاز در فرآیند تولید سوخت‌زیستی کاربرد دارد.

به طور کلی موضوعات بالقوه این صنعت که می‌تواند موضوع حمایت‌های مالکیت فکری قرار گیرند عبارتند از: روش‌های تجاری، ماشین‌آلات، اطلاعات مربوط به آزمایش (حتی با نتایج منفی)، لیست مشتری‌ها، پروسه فرآیند و روند صنعتی، اصلاح ساختار زیستی ارگانیزم‌ها، استفاده جدید از یک فرآیند تولید یا یک ترکیب و بهتر نمودن عملکرد هر یک از موارد قبل.(Jackman, 2009)

---

[264] Intellectual Property Rights (IPRs)
[265] Patents
[266] Plant Variety Rights

گفتار اول: مزایای حمایت‌های مالکیت فکری در صنعت سوخت زیستی

مطالعات مربوط به بررسی رابطه بین حقوق مالکیت فکری و میزان ثبت اختراعات مؤید این مطلب است که حقوق ثبت اختراع موجب تشویق افزایش تحقیق و فعالیت‌های توسعه‌ای شده است. در مقابل، برخی اظهار می‌دارند که: «حقوق مالکیت فکری از هدف اصلی خود که تشویق به نوآوری است، فاصله گرفته است». صرف نظر از این که حقوق مالکیت فکری ممکن است بنا به دلایلی فراتر از آنچه که در ابتدا برای آن به وجود آمده است، مورد استفاده قرار گرفته باشد، این نکته مورد پذیرش عموم سیاست گذاران قرار گرفته است که وجود حقوق مالکیت فکری موجبات تشویق ابداعات و سرمایه‌گذاری را فراهم می‌آورد که یک توجیه مثبت برای حقوق ثبت اختراع و در حقیقت حقوق مالکیت فکری محسوب می‌شود. (Chu, 2013)

حوزه‌های در حال رشدی همچون صنعت سوخت‌های زیستی، نیازمند سرمایه گذاری وسیع می‌باشند لیکن برای سرمایه‌گذاران بسیار مهم است که مطمئن شوند توانایی تجاری‌سازی محصولات‌شان و فناوری تولیدات‌شان به وسیله‌ی حق اختراع شخص دیگری آسیب نمی‌بیند. همچنین برایشان مهم است که مطمئن باشند که محصولات و فناوری شان در رابطه با کشورها به طور خاص مورد حمایت باشند. (Mannan, 2009)

بخش عظیمی از سرمایه‌گذاری بر روی فناوری سبز و از جمله سوخت زیستی از بخش خصوصی تأمین می‌شود. همانند سایر انواع فناوری، یک حمایت قوی و قابل پیش‌بینی از سوی حقوق مالکیت فکری می‌تواند منجر به جلب سرمایه‌گذاری خصوصی و حتی جلب سرمایه‌های خارجی شود. همچنین، حقوق مالکیت فکری موجبات تسهیل اشاعه فناوری سبز از طریق انتشار آن را فراهم می‌سازد که این امر نهایتاً مشوقی برای توسعه بیشتر می‌گردد. فقدان و یا تضعیف و ناکارآمدی حمایت مالکیت فکری، ممکن است در ابتدا موجب فرار سرمایه‌گذاران شود، همچنین، این ریسک را در پی دارد که هزینه‌های انجام شده برای تحقیق و توسعه از بین رود. (Gattari, 2013)

بر خلاف دیگر تلاش‌های دولت‌ها برای حمایت و تشویق انرژی سبز، که تنها بر صنعت فناوری سبز متمرکز شده است، حقوق ثبت اختراع گستره وسیع تری را در برمی‌گیرد که به طور مساوی قابل اعمال و در دسترس برای تمام فناوری‌ها است. اما حتی در سیستم ثبت اختراع نیز، دولت‌ها می‌توانند بر مبنای مصالح و سیاست‌های خاص، با تصویب قوانینی دستیابی به حقوق ثبت اختراع را با سرعت بیشتر یا هزینه کمتر برای برخی از فناوری‌ها موجب شوند. (Gattari, 2013) در همین راستا، به منظور استفاده بهتر از حقوق ثبت اختراع جهت تشویق به نوآوری در زمینه فناوری سبز، بعضی از کشورها با طراحی رویه‌ای، تمهیداتی اندیشیده‌اند که تقاضای ثبت اختراعی که شامل موضوعات مربوط به فناوری سبز باشند،مراحل ثبت را سریع‌تر[۲۶۷] طی نمایند.

در ماه جون ۲۰۱۲ اداره ثبت اختراع جمهوری خلق چین[۲۶۸] طرح رسیدگی سریع آزمایشات مربوط به اختراعات مرتبط با توسعه فناوری سبز را شروع نمود که شامل ابداعات مرتبط با انتشار کمتر کربن، حفظ منابع انرژی و حمایت از محیط زیست هستند. طبق بررسی اظهارنامه‌های ثبت اختراع، در اداره ثبت اختراعات جمهوری خلق چین[۲۶۹]، تقاضاکنندگان می‌توانند در خواست آزمایش دوره‌ای را در اظهارنامه‌شان مطرح نمایند و چنین اظهارنامه‌ای در طول یک سال مورد آزمایش و بررسی قرار خواهد گرفت. طرح رسیدگی سریع به اظهارنامه‌های مربوط به فناوری سبز[۲۷۰] در ژاپن و انگلستان نیز در ۱۲ام ماه می سال ۲۰۰۹، روند رسیدگی به آزمایشات برای ابداعات مربوط به فناوری سبز را تسریع نمود. در برنامه فناوری‌های سبز اداره اختراعات آمریکا[۲۷۱] گفته شده است که : «این برنامه برای تشویق مخترعان به منظور تأمین سرمایه مورد نیاز جهت توسعه فناوری‌های جدید و وارد شدن سریع‌تر این فناوری‌ها به بازار طرح‌ریزی شده است.» مطابق این برنامه که از ۸ دسامبر سال ۲۰۰۹ شروع شد و در ۳۰ مارچ سال ۲۰۱۲ پایان یافته

[267] Fast- Track
[268] State Intellectual Property Office (SIPO)
[269] Administrative Measures on Prioritized Examination of Patent Applications
[270] Green Channel scheme
[271] The United States Patent and Trademark Office Ran a Green Technology Pilot Program

است، از ۵۵۵۰ اظهارنامه ثبت اختراع مرتبط با فناوری سبز، ۳۵۳۳ گواهی ثبت اختراع اعطا شده است که شامل کاهش گازهای گلخانه‌ای (مرتبط با حفظ محیط زیست، صرفه‌جویی در انرژی، توسعه منابع انرژی‌های تجدیدپذیر یا کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای) می‌باشد. شرکت کالرا[۲۷۲] در آمریکا که دارای فناوری پیشرفته تبدیل گاز دی‌اکسیدکربن به سیمان می‌باشد، از جمله شرکت‌هایی می باشد که از مزایای این طرح بهره‌مند شده است. همچنین، این محصول جایگزین سیمان پرتلند[۲۷۳] شد که یکی از منابع انتشار کربن بود. (Chu, 2013)

ثبت اختراع به صاحب آن، حق محروم کردن دیگران از ساخت، استفاده، فروش، عرضه برای فروش یا وارد نمودن اختراع ثبت شده اعطا می کند که به عنوان یک قاعده کلی، به مدت ۲۰ سال پس از ثبت درخواست این حق باقی می‌ماند. این حق به عنوان یک عوض در قبال افشای اختراع به مخترع تعلق می‌گیرد و لازمه برخورداری از آن افشای اختراع در اظهارنامه ثبت آن می باشد. بنابراین، مخترع با حق موقت برای منع دیگران، تشویق به اختراع و افشای چگونگی و استفاده از اختراع می‌شود. اظهارنامه های ثبت اختراع که حاوری اطلاعات مربوط به اختراع می باشد از جمله منابع ارزشمند علمی و فنی می باشد و باعث الهام ایده به سایر مخترعان و اجتناب از صرف وقت و هزینه و دوباره کاری در حوزه هایی که قبلا در آن خصوص اختراع ثبت شده می گردد. به همین ترتیب، با دادن حق اختراع به مخترع، دیگران برای بهبود و یا ایجاد اختراعات جدید با اجتناب از نقض حقوق اختراع اولیه انگیزه می‌گیرند. سیستم ثبت اختراع از طریق استمرار اختراعات درچرخه‌ای از نوآوری شکل می‌گیرد. ثبت اختراع علاوه بر ایجاد انگیزه برای نوآوری، انگیزه‌ای برای سرمایه‌گذاری نیز فراهم می‌کند. جریان یافتن سرمایه غیردولتی به سوی فناوری های سبز جهت پیشبرد این انرژی کاملاً حیاتی است، و نقش مهمی را – همانند دیگر فناوری ها– ایفا می‌نماید. با بیشتر شدن بحث پیرامون تاثیرات منفی سوخت‌زیستی در سال ۲۰۰۶ (برای مثال قیمت غذا، تغییر کاربری زمین، توازن

[272] Calera Corporation
[273] Portland

انرژی و کربن) تقاضا و حمایت سیاسی برای سوخت‌زیستی در بخشی از جهان کاهش یافت. قابل توجه است که در همین زمان اروپا، استانداردهای اجباری خود، برای سوخت‌زیستی را تطبیق داد و شرایط و معیارهای خاصی برای استفاده پایدار و تضمین سوخت‌زیستی تاسیس نمود.

موسسه تحقیقاتی سیاست غذایی جهانی[۲۷۴] پیش‌بینی نمود که یک سناریوی تهاجمی سوخت‌زیستی(بدون پیشرفت فناوری) می‌تواند به میزان زیادی منجر به افزایش قیمت برخی از دانه‌های غذایی شود. در گزارش سنجش اقتصادی سیاست‌های حمایتی سوخت‌زیستی[۲۷۵] در سال ۲۰۰۸، سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی بیان نمود که تاثیرات میان‌مدت سیاست‌های حال حاضر سوخت‌زیستی، بر روی اقلام کشاورزی مهم هستند اما نباید غیرواقعی و گزاف تخمین زده شوند. برای مثال نهایتاً ۱۲٪ تولید غلات درشت و ۱۴٪ از تولیدات جهانی روغن گیاهی می‌تواند برای سوخت‌زیستی مصرف گردد، و در سال ۲۰۰۷ نهایتاً ۸٪ الی ۹٪ مصرف شده است که چندان تاثیری نداشته است. مطابق با گزارشی مشابه این رقم می‌تواند تا ۲۰٪ و ۱۳٪ افزایش یابد، و تعهد به اجرای کامل قانون استقلال و امنیت انرژی سال ۲۰۰۷ آمریکا و دستورالعمل اروپا برای انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر قابل توجهی بر غذا، قیمت غذا و دسترسی به آن ندارد. در ماه جون سال ۲۰۰۵ بنیاد ملی نوآوری‌های سوخت‌زیستی آمریکا، تشویق تولید پایدار و استفاده از سوخت‌زیستی در کشورهای درحال‌توسعه را هدف خود قرار داد. یک بررسی دقیق نیازمند ارزیابی مزایا و معایب تولید سوخت‌زیستی در سطحی کلان است.

از نظر برخی با توجه به دسترسی به مزایای فناوری مثل موقعیت صادرات به بازارهایی که نیازمند کاهش دی‌اکسیدکربن هوا هستند یا صادرات فرعی به کشورهای توسعه‌یافته ، به نظر بعید می‌رسد که محدودیت‌های ایجاد شده از طریق مالکیت فکری مانعی برای دسترسی کشورهای درحال‌توسعه باشد. در هر بخشی یک انحصار

[274] The International Food Policy Research Institute (IFPRI)
[275] Economic Assessment of Biofuel Support Policies

چندقطبی[۲۷۶] برای عرضه فناوری شکل گرفته است. هر یک از این دارندگان انحصار ممکن است حق مالکیت فکری داشته باشند که رویالتی بالایی را مطالبه کند ولی ممکن است در رقابت با دیگر اعضای دارای انحصار و حتی شاید در رقابت با دیگر وسایل جایگزین تولید انرژی و سوخت، مجبور به کم کردن رویالتی شود. در حوزه سوخت‌زیستی شرکت‌های کشورهای درحال‌توسعه موفق به ورود و رهبری این صنایع شده‌اند. در حقیقت در بعضی موارد حق اختراع‌ها در جهت آسان نمودن شرایط انتقال فناوری به کار رفته‌اند. اختلافات مربوط به حق اختراع نوعاً به وسیله‌ی لیسانس متقابل یا اصلاحات تولید با یک الگوی مشترک در صنایع غیرانحصاری حل‌وفصل می‌شوند. (Barton, 2007)

با توجه به شواهد موجود، نمیتوان آمار دقیقی در خصوص میزان اثر گذاری حقوق مالکیت فکری بر انتقال و استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست توسط اشخاص در کشورهای درحال‌توسعه بدست آورد لیکن شواهد قابل توجهی وجود دارد که حاکی از انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای درحال‌توسعه می‌باشد، و این انتقال در درجه اول در چند کشور با اقتصادهای بزرگ و در حال رشد، به ویژه چین، و به میزان کمتر در برزیل و هند در حال وقوع است. (Pugatch, 2011)

در صورت طراحی یک خط مشی منصفانه و کارآمد از جمله تمهید یک نظام حقوق مالکیت فکری کارآمد، این صنعت می‌تواند به طور طبیعی بسیار پرمنفعت باشد و توسعه پایداری را برای مناطق روستایی و زراعی به ارمغان آورد.

بند نخست: ایجاد انگیزه برای تحقیق و توسعه

[276] Oligopolists

در توجیه نقش حقوق مالکیت فکری بر توسعه و انتشار فناوری سبز بیان می‌گردد که تحقیق و توسعه تنها زمانی به معنای واقعی کلمه اتفاق می‌افتد که همراه با انگیزه‌های مالی باشد. حقوق مالکیت فکری از طریق فراهم آوردن انگیزه‌ها نقشی پر رنگ در توسعه فناوری سوخت‌های زیستی ایفا می‌کند. کار-گروه دولتی آمریکا برای تغییرات آب‌وهوایی[۲۷۷] به طور واضح بیان نموده است که: «در فقدان اندازه‌گیری رشد و توسعه فناوری‌های سازگار با محیط زیست و یا فقدان انگیزه برای توسعه آن نمی‌توان قیاس واضحی از میزان تاثیر این انگیزه‌ها بر تحقیق و توسعه داشت.»

با توجه به طول عمر زیر ساخت‌های انرژی، سرمایه‌گذاری‌های کوتاه‌مدت برای توسعه و انتشار فناوری منجر به توسعه بلندمدت سیستم‌های انرژی، و انتشار آن می‌شود.

به طور کلی، از نظر اقتصادی تثبیت غلظت گازهای گلخانه‌ای در سطحی که بتواند مانع خطر مداخلات بشری در سیستم آب‌وهوا شود، بدون تحقیق و توسعه، نمایش، گسترش و اشاعه فناوری [۲۷۸] و تغییرات ضروری در فناوری[۲۷۹] امکان‌پذیر نیست.

همچنین، با ایجاد انگیزه‌های مالی، حقوق مالکیت فکری مشوقی بر تجاری‌سازی فناوری می‌باشد و نتیجتاً اشاعه بیشتر، پیشرفت و تسهیل در انتشار فناوری را سبب می‌گردد. بخشی از پیشرفت‌های فناوری مرهون تلاش برای قابلیت بازاریابی بهتر می‌باشند. به عنوان مثال انگیزه‌های ناشی از حقوق مالکیت فکری ممکن است باعث بهبود طراحی مدارهای یکپارچه شود. به این صورت که با ساده‌تر کردن اجزا درونی آن طراحی جذاب‌تری را فراهم نماید و منجر به فروش بهتر شود که این خود باعث تشویق بیشتر برای اصلاح، ابداع و ارتقا بیشتر فناوری می‌گردد.

---

[277] Intergovernmental Panel on Climate Change
[278] Research, Development, Demonstration, Deployment and Diffusion (RDDD&D)
[279] Induced Technology Change (ITC)

علی رغم حمایت اعطا شده از سوی یک سیستم مالکیت فکری قوی و انگیزه‌های ناشی از آن، ممکن است برخی از شرکت‌های تحقیق و توسعه منتظر ابداعی جدید باشند تا آن را کپی کنند. چنین سوء استفاده‌هایی می‌تواند باعث تاخیر در سرمایه‌گذاری و توسعه فناوری باشد.» (Chu, 2013)

بند دوم: افزایش سرمایه‌گذاری

از دیر باز حمایت دولتی نقشی حیاتی در توسعه داشته است اما به تدریج سرمایه‌گذاری خصوصی به منظور دگرگونی بازار و انتشار فناوری که برای نفوذ موفقیت‌آمیز در بازار لازم است، جایگزین حمایت دولت گردیده است. (Chu, 2013)

در واقع، حقوق مالکیت فکری این تضمین را برای توسعه‌دهندگان فناوری (شامل بخش دولتی و خصوصی) فراهم می‌نماید، که سرمایه‌گذاری آن‌ها در توسعه فناوری از طریق اعطای حق بهره‌برداری انحصاری و حق مانع شدن از دیگران برای استفاده از فناوری شان محفوظ و مصون بماند، مگر این که این آثار ادبی و ابداعات برای به دست آوردن پاداش مالی به وجود نیامده باشند. به هر حال این واقعیت غیر قابل انکار است که، تجارت، اختراعات را هدایت می‌کند و بخش عمده‌ای از مالکیت‌های فکری در نتیجه سرمایه‌گذاری‌های مالی به وجود آمده است. نقش تجاری مالکیت فکری در این رابطه به خوبی مورد پذیرش و شناسایی قرار گرفته و استفاده از این مزیت تجاری الزاماً با نقض حق دسترسی جهانی به فناوری‌های سبز همراه نیست. (Chu, 2013)

مطابق برخی از برآوردها نسبت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به دولتی در فناوری سبز ۷۰ به ۳۰ اعلام گردیده است. در صورت فقدان یه نظام حقوق مالکیت فکری کارآمد و قابل پیش‌بینی برای تشویق سرمایه‌گذاری خصوصی، توسعه فناوری سبز با چالش مواجه خواهد شد و سیر نزولی را طی خواهد کرد. از این رو، می‌بایست قائل

به این نتیجه بود که حقوق مالکیت فکری تاثیر مثبتی بر فناوری سبز دارد، چرا که برای اختراع و ساخت فناوری‌های جدید مشوق‌های مالی را مهیا می‌سازد.

برخی از متفکران و سیاست گذاران بر این عقیده‌اند که حمایت قوی مالکیت فکری موجبات گسترش بازار فناوری‌های سبز از جمله سوخت‌های زیستی را فراهم می‌آورد و شرکت‌های کشورهایی همچون آمریکا را بیشتر به انتقال تجاری فناوری‌های سبز تشویق می‌نماید. نهایتا، در چنین فضایی جذب فناوری سبز و تشویق به نوآوری در راستای این مزیت (جلوگیری از تاخیر در سرمایه‌گذاری) تسهیل می‌گردد. (Chu, 2013)

حمایت از حق ثبت اختراع در بالای لیست انگیزه‌های سرمایه‌گذاری در فناوری پاک قرار می‌گیرد. فناوری پاک قابل ثبت آزادانه در یکی از سه دسته زیر قرار می‌گیرند که متناسب با بلوغ و رشد بازار تقسیم‌بندی می‌شود:

فناوری‌های مرحله سرمایه‌گذاری(به عنوان مثال: نانو مواد و قدرت بی‌سیم)

فناوری‌های مرحله بازار در حال ظهور (به عنوان مثال: اتانول، سوخت‌های زیستی، و شبکه هوشمند)

فناوری‌های مرحله بازار رشد یافته (به عنوان مثال: انرژی خورشیدی و باد، خودروهای هیبریدی)

شرکت‌های دارای فناوری در مرحله سرمایه‌گذاری معمولاً بر استراتژی اختراع خود و ایجاد یک مجموعه قوی حق ثبت اختراع تمرکز می‌کنند و با استفاده از آن‌ها، موقعیت اختصاصی دسترسی به فناوری بازار خاصی را برای فعالیت خود هدف‌گذاری می‌نمایند. با مد نظر قرار دادن این نکته که بسیاری از جنبه‌های فناوری سبز هنوز هم تازه و نسبتاً ناپایدار است، درجه قابل ملاحظه‌ای از ریسک، از جمله ریسک مالی، سیاسی و قانونی، در مقایسه با سرمایه‌گذاری در فناوری‌های رشد یافته، وجود دارد. در واقع، نوآوری‌های قابل توجهی در بخش فناوری‌های سبز در دست شرکت‌های تازه تاسیس قرار دارد که اغلب با دارایی‌های بزرگ ناملموس، جریان نقدی منفی، عدم اطمینان

فناوری و ارزش انحلال پایین شناخته می‌شوند. این کارآفرینان در ابتدای کار به سرمایه‌گذاران خصوصی برای تأمین مالی وابسته هستند. سرمایه‌گذاران به طور کلی به دنبال اختراع ثبت شده برای تضمین امنیت سرمایه‌گذاری خود هستند، چرا که امیدوارند کارآفرین از طریق حق انحصاری ساخت، استفاده، فروش و واردات قادر به محافظت از سهم بازار محصول خود باشد. (Gattari, 2013)

رفتار شرکت‌های دارنده‌ی اختراعات در بازار در حال ظهور، اغلب بر پایه ایجاد ارزش متمرکز می‌گردد. شرکت دارنده‌ی فناوری در این مرحله معمولاً بر توسعه سهم بازار خود متمرکز است و با استفاده از اختراع خود سعی در ایجاد شبکه‌ای از کاربران آن فناوری دارد. از آنجا که حقوق ثبت اختراع حق انحصاری است که می‌تواند مورد مبادله، فروش، رد و بدل، و یا اعطای لیسانس واقع شود، اختراعات، سرمایه‌گذارانی را خواهد یافت که سرمایه این سرمایه‌گذاران می‌تواند ارزش فوق العاده‌ای برای سرمایه‌گذار دیگر و یا یک شرکت بزرگ‌تر داشته باشد. توانایی تبادل آزادانه می‌تواند یک موجودیت واحد را به دستیابی و تسلط بر بازار در یک حوزه فناوری خاص قادر سازد. هنگامی که شبکه‌ای از کاربران این فناوری را انتخاب کنند، حقوق ثبت اختراع به صاحب حق اجازه می‌دهد خدمات بیشتری برای محصولات و یا خدمات تحت پوشش ثبت اختراع را به مصرف‌کنندگان ارائه دهد، که می‌تواند ارزش فناوری را افزایش دهد.

در مرحله بازار رشد یافته، رفتار شرکت‌های دارای فناوری مبتنی بر افزایش سهم خود از بازار و حفاظت از بخش‌های بازار می‌باشد. در این مرحله، حق ثبت اختراع را می‌توان مورد دادخواهی، یا تهدید به پیگیری و دادخواهی نمود، تا رقبا را از فروش محصولات مشابه بازداشت. دارندگان حق ثبت اختراع همچنین می‌توانند رقبای خود را مجبور به پرداخت حق امتیاز برای استفاده از حق ثبت اختراع بنمایند. (Gattari, 2013)

صرف نظر از مرحله فناوری، سرمایه‌گذاران خصوصی، بر خلاف دولت، تنها در صورتی در شرکت‌های فناوری سبز سرمایه‌گذاری می‌کنند که عایدی آن‌ها متناسب با سطح بالای ریسک سرمایه‌گذاری باشد. در حالی که انگیزه‌های دیگر غیردولتی وجود دارد که سرمایه‌گذاری در فناوری سبز را توجیه می‌نماید. بدون حمایت‌های نظام مالکیت فکری و بالاخص نظام ثبت اختراع احتمال حرکت سرمایه بخش خصوصی به سمت شرکت‌های دارای فناوری سبز جدید و یا حتی فناوری در مرحله بازار رشد یافته کمتر خواهد بود و تبعا، بدون سرمایه‌گذاری‌های خصوصی، رشد فناوری‌های سبز و دسترسی عمومی به این فناوری دچار نقصان خواهد شد. (Gattari, 2013)

گفتار دوم: چالش‌های ناشی از حمایت‌های مالکیت فکری در صنعت سوخت زیستی

علیرغم مزایای فوق الذکر، برخی تردیدها و نگرانی‌ها در رابطه با نقش حقوق مالکیت فکری در دسترسی به آنزیم‌های جدید، ارگانیزم‌های اصلاح شده و موانع احتمالی یا تاخیر در به دست آوردن فناوری سلولزیک ابراز گردیده است. (Barton, 2007)

از جمله این نگرانی‌ها، وجود این احتمال است که چند شرکت بسیار بزرگ مهم‌ترین فناوری‌های بنیادی برای تولید سوخت‌های زیستی نسل دوم را به انحصار خود در آورند و دسترسی کشورهای درحال‌توسعه به فناوری‌های جدید بسیار محدود نماید.

البته پیش‌بینی این امر که بازار توسعه فناوری سوخت‌زیستی نسل دوم را چند شرکت بزرگ چندملیتی دارای فناوری، تحت تسلط خود در می‌آورند برای صنعت نوپایی مثل سوخت‌زیستی خیلی زود می‌باشد. معهذا، روند ثبت اختراع در زیست فناوری و سایر بخش‌ها و احتمال این که شرکت‌های بزرگ نفتی، گازی و شیمیایی علاقه‌مند به

اخذ لیسانس و یا به دست آوردن این فناوری‌ها باشند، این ترس را به وجود آورده است که ممکن است دسترسی به فناوری‌های سوخت‌های زیستی نسل دوم محدود شود. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

سیاست‌گذاران و ذی نفعان در کشورهای درحال‌توسعه اغلب نگران محدودیت‌های احتمالی هستند که ممکن است افزایش سیاست‌های حمایت از اختراعات و مالکیت فکری برای دسترسی فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر و علی‌الخصوص بر سوخت‌های زیستی داشته باشد. نظام مالکیت فکری معمولاً در رابطه با دسترسی و انتشار فناوری در زمینه‌های خاص محدودیت‌های خاصی ایجاد می‌کند. هزینه‌های مبادله بالا برای به دست آوردن اطلاعات، مذاکره و دستیابی به فناوری‌های حمایت شده و عدم شفافیت در تعریف آنچه حمایت نشده است، نمونه‌هایی از این محدودیت‌ها می‌باشد. عدم تقارن اطلاعات می‌تواند موجب تشدید شکست‌های بازار (یک مفهوم در تشریح نظریه‌ی اقتصادی است، زمانی که تخصیص کالاها و خدمات توسط یک بازار آزاد کارآمد نیست، یعنی پیامد قابل تصور دیگری وجود دارد. شکست‌های بازار اغلب با اطلاعات نامتقارن، بازارهای غیررقابتی، مسائل کارگزار-کارفرما، اثرات برونی یا کالاهای عمومی همگام شده است. وجود شکست بازار اغلب به عنوان گواهی و دلیلی برای مداخله‌ی دولت در یک بازار خاص استفاده می‌شود.) شود. گروه‌هایی همچون شبکه جهان سوم[۲۸۰]، نگران این موضوع هستند که اختراع ثبت شده در فناوری‌های جدید ممکن است باعث بالا نگه‌داشتن قیمت‌ها و محدود کردن دسترسی کشورهای درحال‌توسعه شود. ایالات متحده و دیگر دولت‌های کشورهای توسعه‌یافته معمولاً به پژوهش‌های مربوط به ثبت اختراع کمک مالی می‌نمایند و اولویت را برای اخذ لیسانس به شرکت‌های ملی می‌دهند. در واقع، پیشرفت‌های فناوری با هدف کمک به تولیدکنندگان ملی پشتیبانی می‌شوند. چنین رویه‌ای موجد این نگرانی می‌گردد که این اولویت‌های ملی ممکن است مانع دسترسی کشورهای درحال‌توسعه به فناوری سوخت‌های زیستی شوند که در ایالات

[280] Third World Network

متحده و دیگر کشورهای توسعه‌یافته ابداع شده‌اند . (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

کارکرد حقوق مالکیت فکری به این صورت است که با اعطای حقوق انحصاری به دارنده آن، در راه دسترسی به فناوری‌های تحت حمایت محدودیت ایجاد می‌نماید. در نتیجه، یکی از نتایج اجتناب‌ناپذیر حقوق مالکیت فکری محدودیت استفاده از چنین حقوقی بدون اجازه‌ی صاحب آن است. حتی اگر این محدودیت مطلق نباشد، همیشه اندکی نگرانی برای توسعه دسترسی به فناوری وجود دارد.

محدودیت‌های مستقیم دسترسی به فناوری سبز عبارتند از: پول، زیرساخت‌ها، مهارت و دانش فنی. در نتیجه کشورهای توسعه‌یافته غنی معمولاً فناوری سبز را در اختیار دارند و مالکیت فکری از آنان حمایت می‌کند و همچنین زیرساخت‌ها و مهارت لازم را برای توسعه این فناوری را در اختیار دارند. در مقابل کشورهای درحال‌توسعه یا کمترتوسعه‌یافته که اغلب فقیرتر هستند منابع لازم جهت بومی‌سازی فناوری را در اختیار ندارند یا حتی اگر منابع داشته باشند، مهارت‌های فنی و زیرساخت‌های لازم برایشان مهیا نیست.

معهذا باید این نکته را مدنظر قرار داد که حقوق مالکیت فکری اساسا سرزمینی هستند و با توجه به این خصیصه ممکن است حقوق مالکیت فکری محدودیتی برای دسترسی به فناوری سبز در برخی کشورها ایجاد نکند چرا که ممکن است اصلاً چنین فناوری در آن کشور مورد حمایت واقع نشده باشد. در چنین مواردی استفاده از آن فناوری اساساً آزاد است. البته باید توجه داشت که عدم حمایت از اختراعات در یک کشور ملازمه با استفاده و بهره برداری از آن فناوری ندارد و استفاده از اختراعات پیشرفته کنونی نیازمند در اختیار داشتن دانش فنی و تکنیک‌های مربوطه است و آنچه که دانش فنی[۲۸۱] نامیده می‌شود، اغلب یک عامل ضروری برای بومی‌سازی فناوری محسوب

[281] Know- How

می‌شود و فقدان آن به تنهایی مانع بزرگی برای دستیابی به فناوری است. پس کشورهایی که فاقد دانش فنی هستند نیازمند به پی ریزی یک نظام مالکیت فکری قوی هستند که منجر به تشویق انتقال فناوری (از جمله دانش فنی) گردد تا از این رهگذر فناوری مورد نیاز را کسب کنند و از آن جا که این عمل، حقوق خاصی را برای صاحبان فناوری ایجاد می‌نماید، نمی‌تواند تغییر محسوسی در وضعیت کنونی این کشورها ایجاد نماید. (Chu, 2013)

در کشورهای درحال‌توسعه این نگرش وجود دارد که مالکیت فکری ابزاری در دست کشورهای توسعه‌یافته است که بواسطه آن منابع کشورشان را غارت[۲۸۲] می‌کنند و مانع از بروز و ظهور ابداعات بومی در کشورشان می‌شود. علی‌ایحال، این نکته – هر چند به مزاج برخی خوش نمی‌آید – را باید در نظر گرفت که عدم رشد ابداعات بومی و داخلی لزوماً بر روی توسعه فناوری سبز تاثیر منفی ندارد. در صورتی که بازار رقابتی ایجاد شود و اختراعات بیشتر در بازار موجود باشد، این عدم رشد داخلی و ورود فناوری خارجی حتی از دیدگاه بلندمدت می‌تواند برای فناوری مفید هم باشد. به هر حال ممکن است این‌گونه پاسخ داده شود که در جامعه داخلی به اندازه کافی توسعه‌دهندگان فناوری سبز برای ایجاد فضای رقابتی وجود دارند و نیازی به پیوستن جامعه جهانی نیست.

در برخی موارد کشورهای درحال‌توسعه بمنظور بهره برداری حداکثری از پتانسیل‌های نظام حقوق مالکیت فکری در راستای منافع ملی و ارتقای توسعه ابداعات داخلی و بومی، سیستم حقوق مالکیت فکری خود را به صورت ضعیفی پایه‌ریزی نموده‌اند تا اجازه رشد و توسعه ابداعات بومی را بدهند. البته این رویه در اغلب موارد منجر به محدودیت در انتقال فناوری و نهایتاً سبب کاهش رشد ابداعات بومی گردیده است.

البته این گزاره بطور مطلق صادق نیست که کشورهای درحال‌توسعه از توانایی لازم برای توسعه فناوری سبز محرومند. نگاهی به اقتصادهای نو ظهوری چون هند، چین و برزیل خلاف این امر را ثابت می‌کند. به عنوان مثال،

[282] Tap Into

برزیل یکی از رهبران تولید سوخت‌زیستی در جهان است. همچنین، چین یکی از پیشتازان انرژی بادی و خورشیدی است، به علاوه کشورهای درحال‌توسعه لزوماً مشکلی با دسترسی به نسل‌های فعلی فناوری ندارند، بلکه مشکل، قدیمی بودن بیشتر آن‌ها است. بنابراین بیشتر فناوری‌هایی که در کشورهای درحال توسعه پیشرفت داشته‌اند آنچنان تکامل یافته نیستند و انتظار می‌رود که علی‌رغم گام‌های بلندی که این کشورها در حال حاضر برای پیشرفت فناوری برداشته‌اند این مسئله ایجاد مشکل نماید. در حقیقت در تولیدات چین، بر روی روندِ تولید نسبت به ابداعات در تولید، تمرکز بیشتری وجود دارد. (Chu, 2013)

از این رو، اگرچه کشورهای در حال توسعه با دشواری چندانی در دسترسی به نسل‌های کنونی فناوری‌های سبز مواجه نیستند، اما دسترسی به فناوری‌های پیشرفته‌تر این گونه نیست و محدودیت‌های واضحی در این خصوص وجود دارد. بنابراین عدم وجود چنین تاثیر منفی در حال حاضر، ممکن است موقتی باشد و باور این که هیچ محدودیت عملی برای دسترسی به فناوری سبز در آینده وجود ندارد، ساده انگارانه است.

در کنار این مسئله نباید حقوق مالکیت فکری را راه‌حل واحد و نهایی[۲۸۳] برای تغییرات آب‌وهوایی دانست. چالش‌های متعددی برای کاهش و کنترل تغییرات آب‌وهوایی پیش روی جامعه است فلذا توسعه و انتشار فناوری سبز تنها راه‌حل برای مسئله تغییرات آب‌وهوایی نیست. این مسئله پذیرفته شده است که در کنار تحقیق و توسعه نیاز به سیاست‌های موثر تغییر آب‌وهوایی نیز وجود دارد.

در حقیقت حقوق مالکیت فکری ممکن است لزوماً مانعی برای اتخاذ یک راه‌حل زیست-محیطی نباشد. برای مثال در برزیل که کشوری درحال‌توسعه است در ماه جون سال ۲۰۱۲، ۹۳٪ از خودروهای فروخته شده دوگانه‌سوز هستند که می‌توانند اتانول یا بنزین مصرف نمایند و برنامه‌ریزی شده که تا سال ۲۰۲۰، ۸۱٪ از کل

[283] Be All and End All

خودروهای در حال تردد دوگانه‌سوز باشند. تبدیل یک خودرو که قادر به استفاده از سوخت E۸۵ (۸۵٪ اتانول و ۱۵٪ بنزین) باشد تنها کمتر از ۳۰۰ دلار هزینه در بر خواهد داشت. (Chu, 2013) نگرانی‌های جدی به دلیل انحصارطلبی چند شرکت بزرگ، برای حفظ ژن‌های گیاهی موثر در این امر، ابراز شده است. چند شرکت بزرگ غیردولتی که به عنوان ابر شرکت‌های فعال در زمینه ژنتیک شناخته می‌شوند، مجموعاً ۵۳۲ اختراع ثبت شده در مورد ژن‌های سازگار با آب‌وهوا در ادارات ثبت اختراع مکان‌های مختلف جهان را به نام خود به ثبت رسانده‌اند.

با توجه به تجزیه و تحلیل گروه ای تی سی[۲۸۴](یک شرکت آلمانی)، ابر شرکت‌های فعال در زمینه ژنتیک در تنظیم اظهارنامه های ثبت اختراع ژن‌های مربوط به تنش‌های محیطی ادعاهای گسترده‌ای، نه تنها در یک رقم گیاهی مهندسی ژنتیک شده، بلکه در مورد توالی ژنتیکی مشابه در تقریباً تمام محصولات غذایی مهندسی شده، مطرح می‌نمایند. کشورهای توسعه‌یافته (آمریکا و اروپا) و کشورهای درحال‌توسعه مانند آرژانتین، برزیل، چین و آفریقای جنوبی (کشورهای اصلی تولیدکننده محصولات غذایی) با چنین وضعیتی در ثبت اختراع مواجه هستند. (Shashikant and Khor, 2010)

با در نظر گرفتن اینکه چند شرکت که بازیگران اصلی عرصه دانه‌های روغنی و صنعت شیمیایی هستند شروع به انحصارطلبی و چنگ‌اندازی به ژن‌های سازگار با آب‌وهوا نموده‌اند، در مورد اختصاص فناوری‌های مناسب در دست شرکت‌های بزرگ، هزینه‌های تحمیل شده، مهار تحقیقات مستقل و نادیده انگاشتن حق کشاورزان برای ذخیره و تبادل دانه‌ها، نگرانی‌هایی ایجاد شده است. (Shashikant and Khor, 2010)

تجربه مشابهی در رابطه با فناوری سلول سوختی وجود دارد. در رابطه با این فناوری، انبوهی از ثبت اختراعات جهانی وجود دارد (تا سال ۲۰۱۵، ۱۸ هزار اختراع ثبت شده متعلق به صدها نفر از دارندگان حق ثبت اختراع در زمینه

[284] ETC Group

نوآوری سلول سوختی به ثبت رسیده است). وجود لیسانس‌دهنده‌های مایل به اعطای لیسانس، مذاکرات و پرداخت هزینه‌های مورد نیاز برای لیسانس منجر به افزایش شدید هزینه‌های معامله گردیده است. جدی‌ترین مسئله پیش روی این حوزه فناوری، توانایی یک یا چند دارنده حق اختراع برای در دست گرفتن کل نظام توسعه پیل سوختی می‌باشد. در نتیجه، قابلیت همکاری در فناوری پیل سوختی تقریباً به طور کامل توسط شرکت‌های بزرگ وارد شده در این عرصه که به طور فزاینده به اجرای حق ثبت اختراع خود پرداختند، از بین رفته است. حال این نگرانی به وجود آمده است که در صنعت سوخت‌زیستی نیز همین اتفاق تکرار گردد. (Shashikant and Khor, 2010)

بند نخست: رفتارهای ضدرقابتی و ایجاد کارتل

اگر مسیر بازار جهانی سوخت‌های زیستی از راه صنعت زیست فناوری کشاورزی پیروی نماید این اتفاق محتمل است، که از طریق ترکیب و ادغام‌ها، در سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۰ یک فرآیند تثبیتی در تجارت محصولات کشاورزی جهانی به وجود آید. در نتیجه چند شرکت ادغام یافته بزرگ، هر یک کنترل و مالکیت خطوط اختصاصی مواد شیمیایی کشاورزی، دانه و صفات زیست-فناوری را در دست بگیرند. در اواخر دهه ۱۹۹۰، به طور فزاینده‌ای دارندگان حقوق مالکیت فکری ادغام شدند و به تدریج تعداد شرکت‌های بزرگ چندملیتی افزایش یافت.

اگرچه هنوز هم شرکت‌های کوچک برای اهداف کسب سود و یا برای اعطای لیسانس به شرکت‌های بزرگ راه‌اندازی می‌شوند، به عنوان مثال در سال ۲۰۰۲، ۹۵٪ از اختراعات ثبت شده در اصل توسط شرکت‌های کوچک مشغول به فناوری زیست کشاورزی به ثبت رسیده است که توسط شرکت‌های چندملیتی یا شرکت‌های بزرگ شیمیایی به وجود آمده‌اند. هنگامی که تعدادی شرکت‌های چندملیتی مجموعه گسترده‌ای از اختراعات ثبت شده، از جمله حقوق انحصاری در فناوری‌های کلیدی را در اختیار داشته باشند و حاضر به اعطای لیسانس نباشند، ممکن است مانع دسترسی به فناوری شوند. تا اواخر سال ۲۰۰۹، سوخت‌های زیستی نسل دوم تنها در حال تولید آزمایشی بود و

هیچ شرکتی آشکارا رهبری این بخش در حال ظهور را در دست نداشت، به خصوص که این فناوری‌ها هنوز از نظر قابلیت سوددهی و صرفه اقتصادی در حال تست شدن بودند. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

احتمال این که انحصار چندقطبی از رقبای جدید و کوچک خود جلو بزند محدودیت مهمی است، برای دسترسی شرکت‌های کوچک و جدید و شرکت‌هایی که در کشورهای کوچک‌تر هستند. دقیقاً به خاطر تمرکز جهانی بر روی برخی از این صنایع، تمام شرکت‌ها باید نسبت به خطرات و واکنش این کارتل‌ها [۲۸۵] (اتحادیه صاحبان صنایع مشابه) آگاه باشند.

حتی ممکن است بعضی از عرضه‌کنندگان این فناوری‌ها به نحوی باهم مشارکت و همکاری نمایند که اصول حقوق رقابت را نقض نمایند. بنابراین باید به روش‌های همکاری توجه کرد تا نقض اصول حقوق رقابت صورت نگیرد خصوصاً در چنین صنایعی که هر کشوری برای حفظ آن تلاش خواهد نمود. (Barton, 2007)

باید تأکید شود که هیچ ادعای جدی نسبت به چنین اتحادهایی در صنایعی که بحث شد وجود ندارد. (Barton, 2007)

بند دوم: محدودیت در دسترسی به فناوری‌های سوخت زیستی

یکی از وجوه اصلی انتقال فناوری ایجاد ظرفیت‌های محلی است، به طوری که مردم محلی، کشاورزان، شرکت‌ها و دولت‌ها می‌توانند به طراحی و ساخت فناوری‌هایی بپردازند که در اقتصاد داخلی انتشار یافته‌اند. با این حال، معمولاً نوع غالب عرضه فناوری به کشورهای درحال‌توسعه، تمایل به کالاها و تجهیزات سرمایه‌ای است. به عنوان مثال، یک مطالعه نشان داد که ۸۰٪ از کمک به بخش انرژی چین بر روی سرمایه‌گذاری در ساخت نیروگاه‌های

[285] Cartel

حرارتی و برق-آبی متمرکز شده بود، که آن کمک، به تأمین مالی صادرات تجهیزات عرضه شده توسط شرکت‌های خارجی اختصاص یافته بود.

مطالعات همچنین نشان می‌دهد که انتقال کارخانجات و تجهیزات به کشورهای درحال‌توسعه اغلب بر اساس قراردادهای کلید در دست[۲۸۶] و محصول در دست[۲۸۷] صورت گرفته است و شرایط قراردادی محدودکننده‌ای بین شرکت‌های فراملی و کشورهای درحال‌توسعه شرط شده است و همچنین این شرکت‌ها دامنه پرورش نوآوری از طریق مهندسی معکوس را محدود نموده‌اند. (Shashikant and Khor, 2010)

معمولاً انتقال فناوری بین تأمین‌کننده فناوری و واردکنندگان مانع به اشتراک‌گذاری دانش در سراسر گستره اقتصادی است. یک تعریف جامع از انتقال فناوری، نه تنها شامل خرید و تهیه تجهیزات می‌شود، بلکه شامل انتقال مهارت‌ها و دانش چگونگی استفاده، عمل، حفظ و همچنین به درک سخت افزار فناوری می‌گردد، در حالی که انتقال نوآوری بیشتر به طور مستقل توسط شرکت‌های دریافت‌کننده امکان‌پذیر است. انتقال فناوری همچنین شامل توانایی ایجاد فناوری از طریق تقلید و یا مهندسی معکوس نیز می‌شود تا امکان سازگار ساختن آن با شرایط محلی و در نهایت طراحی و ساخت محصولات اصلی فراهم شود. فرآیند انتقال فناوری شامل در نظر گرفتن تمام این جنبه‌ها است. موانع بسیاری برای انتقال موثر فناوری به کشورهای درحال‌توسعه وجود دارد.

از جمله محدودیت‌هایی که به طور معمول ذکر می‌شوند، عبارتند از: زیرساخت‌های ضعیف، قوانین و مقررات ناکافی، عدم ظرفیت جذب، کمبود افراد ماهر، عدم تأمین منابع مالی، عدم آگاهی نسبت به مسائل فناوری،

[286] Turnkey
[287] Product-in-Hand

هزینه بالای قراردادهای انتقال فناوری‌های خاص، مشکلات ایجاد شده توسط تأمین‌کننده تجهیزات و حقوق مالکیت فکری (به ویژه ثبت اختراع و اسرار تجاری).

در حالی که برخی از محدودیت‌های فوق، به شرایط موجود در کشورهای گیرنده مربوط می‌شود، یک مشکل اصلی در مورد انتقال فناوری این است که شرکت‌هایی که دارای فناوری هستند، اغلب انگیزه کمی برای انتقال آن به کشورهای درحال‌توسعه دارند. دلایل این امر عبارتند از:

۱- آزادسازی بازارها اغلب به این معنا است که صاحبان فناوری به طور مستقیم می‌توانند محصولات خود را بدون توسل به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و یا لیسانس، صادر نمایند.

۲- لیسانس فناوری می‌تواند به لیسانس‌گیرنده برای تبدیل شدن به یک رقیب بالقوه در بازار جهانی کمک کند و یا می‌تواند به عنوان موضوع افشای اسرار دیده شود که منجر به تقلید می‌گردد.

برای اعطای لیسانس به عنوان یک گزینه مناسب و جذاب، سود مورد انتظار برای لیسانس‌گیرنده باید هزینه‌های معامله و خطرات آن را جبران کند. (Shashikant and Khor, 2010)

معمولاً گفته می‌شود که در دسترس بودن حمایت موثر از حقوق مالکیت فکری انگیزه‌ای برای شرکت‌های خارجی فراهم می‌کند تا فناوری خود را به کشورهای درحال‌توسعه انتقال دهند و جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را تشویق نمایند. با این حال، شواهدی وجود دارد که همبستگی بین تقویت حقوق مالکیت فکری (اختراعات، علائم تجاری و اسرار تجاری)، افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و گسترش جریان انتقال فناوری را محدود، مبهم و بی‌نتیجه نموده است. در دسترس بودن (و اجرای) حقوق مالکیت فکری به هیچ وجه یک شرط کافی برای افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و یا برای انتقال فناوری نیست. در بسیاری موارد کشورهایی با رژیم‌های حقوق مالکیت فکری ضعیف در میان گیرندگان اصلی فناوری بوده‌اند (به عنوان مثال، کره جنوبی، تایوان، برزیل در سال‌های

قبل از وارد شدن به موافقت‌نامه تریپس). در حالیکه، بسیاری از کشورها (از جمله بسیاری از کشورهای آفریقایی) با رژیم حقوق مالکیت فکری قابل مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته یک رکورد ضعیف در واردات فناوری دارند.

سناریوی مشابهی در چهارچوب رابطه حقوق مالکیت فکری با سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مشاهده شده است. به عنوان مثال، با وجود این که کانادا و ایتالیا در دوره‌های زمانی مختلفی از حق ثبت اختراع حمایت ننموده‌اند، ولی هیچ مشکلی در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نداشته‌اند.

مدارک و شواهد محکمی در کشف رابطه شفاف علت و معلولی بین تقویت حمایت از حقوق مالکیت فکری و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی وجود ندارد. طبق نظر گرستر[۲۸۸] در سال ۲۰۰۱، تاریخ اقتصادی از این دیدگاه که تقویت حقوق مالکیت فکری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را افزایش می‌دهد، حمایت نمی‌کند و عوامل دیگر بسیار تاثیرگذارتر هستند. او همچنین اضافه می‌کند که این اندازه‌ی بازار است که سرمایه‌گذاران خارجی را به خود جلب می‌کند (مثل کشورهایی مانند هند، چین و یا برزیل)، حتی اگر شرایط آن با توصیف کتاب‌های درسی از یک بازار اقتصادی مطابقت نداشته باشد. از سوی دیگر، کشورهای کوچک غالباً به عنوان یک بازار حاشیه‌ای و غیرجذاب در نظر گرفته می‌شوند، حتی هنگامی که آن‌ها شرایط بازار قابل تحسینی ایجاد کرده‌اند. مطالعه سازمان ملل در مورد حقوق مالکیت فکری و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز حاکی از آن است که ارتباط کافی بین ثبت اختراع و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی وجود ندارد. در واقع، نه تنها حمایت‌های مالکیت فکری سرمایه گذاری خارجی را افزایش نمی‌دهد بلکه به عقیده برخی تقویت حمایت مالکیت فکری می‌تواند دسترسی به فناوری را مشکل‌تر نیز بنماید. به طور کلی، برخورداری از یک فناوری حمایت شده توسط حقوق مالکیت فکری بدان معنی است که دارنده

[288] Gerster

مالکیت فکری می‌تواند کنترل استفاده از فناوری خود را به دست بگیرد، و در خصوص زمان، مکان، انتقال یا عدم انتقال و نحوه بهره برداری از آن تصمیم بگیرد. (Shashikant and Khor, 2010)

در برخی موارد، افزایش حمایت مالکیت فکری ممکن است منجر به بستن کارخانجات تولیدی و شرکت‌های خارجی در کشورهای درحال‌توسعه شود، زیرا می‌توان با خیال راحت محصولات خود را از مکان‌های دیگر به کشور مذکور صادر نمایند. از زمانی که حمایت از حقوق مالکیت فکری از دارو در کشورهای آمریکای لاتین جدی‌تر شد، این اثر – به ویژه در حوزه مواد دارویی– در برخی از این کشورها پر رنگ‌تر شد.

در بسیاری از موارد، رژیم‌های مالکیت فکری ضعیف در واقع تسهیل‌کننده دسترسی به فناوری خارجی است و امکان مهندسی معکوس را مهیا می سازد که، در نتیجه موجب تقویت ظرفیت فناوری بومی می‌گردد. به عنوان مثال، قبل از سال ۱۹۷۰، زمانی که هند اجازه حمایت از حق ثبت اختراع برای مواد دارویی را داد، شرکت‌های چندملیتی، تأمین دارو را تحت سلطه خود درآوردند و تولیدکنندگان هندی تنها عرضه ۳۲٪ از بازار هند را در دست داشتند. در سال ۱۹۷۰، قانون هند اصلاح شد و مطابق آن ثبت اختراع در محصولات دارویی از قلمروی حمایت خارج گردید. بعد از سال‌ها سهم بازار عرضه داروی هند توسط شرکت‌های داخلی به ۷۷٪ افزایش یافت، هند نیز از یک واردکننده‌ی صرف دارو، به صادرکننده دارو تبدیل شد، با صادرات به ارزش ۳۱۷۷ میلیون دلار در سال ۲۰۰۳، این صادرات به ۶۵ کشور جهان، از جمله مناطق توسعه‌یافته مانند ایالات متحده و اروپا و کشورهای درحال‌توسعه صورت می‌گیرد. هند دارای بیشترین تائیدیه از سازمان غذا و داروی آمریکا برای امکانات تولید است، که فناوری پیشرفته و استانداردهای کیفیت بالا به دست آمده توسط تولیدکنندگان هندی را نشان می‌دهد، در حالی که حمایت مالکیت فکری کاهش یافته بود. همچنین باید توجه داشت که بین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۵ هند مقادیر قابل توجهی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را جذب کرده است.

از نظر برخی، حقوق مالکیت فکری اهرمی در دست تأمین‌کنندگان فناوری است برای اخذ حق امتیاز بالاتر نسبت به آنچه که در صورت عدم حمایت، نصیب آن‌ها می‌گردید. بسیاری از شرکت‌های کشورهای درحال‌توسعه ممکن است قادر به پرداخت این هزینه بالاتر نباشند و باعث کاهش منابع موجود برای تحقیق و توسعه محلی گردد. وانگهی در صورتیکه استطاعت پرداخت آن را داشته باشند، هزینه اضافی، هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهد و تولید را به ویژه در یک بازار جهانی باز غیرممکن می‌سازد. علاوه بر این، نیاز به پرداخت حق امتیاز دارندگان خارجی حقوق مالکیت فکری، برای استفاده از فناوری آن‌ها، می‌تواند باعث خروج ارز یک کشور درحال‌توسعه گردد.

بسیاری کشورهای درحال‌توسعه با مشکلاتی جدی در پرداخت بدهی‌های خود برای استفاده از فناوری روبه‌رو هستند. از نظر مخالفان حقظوق مالکیت فکری این حمایت‌ها همچنین عدم تعادل مذاکرات را عمیق‌تر نموده و منجر به تحمیل روش‌های نامناسب شده است، که رقابت را مختل می‌سازد. به عنوان مثال، حتی اگر یک شرکت محلی مایل به پرداخت نرخ تجاری برای استفاده از این فناوری باشد، صاحب حق ثبت اختراع می‌تواند از در اختیار گذاشتن فناوری خودداری نموده و یا شرایط طاقت‌فرسایی را به آن شرکت تحمیل نماید، در نتیجه استفاده از فناوری را برای آن شرکت غیر ممکن و یا بسیار دشوار می‌سازد. (Shashikant and Khor, 2010)

استفاده از اختراعات مختلف و متعددی (برای فرآیندهای صنعتی و کشاورزی) برای تولید سوخت‌های زیستی نسل دوم مورد نیاز است که این امر می‌تواند هزینه‌ی بسیار سنگینی را به ویژه بر کشورهای درحال‌توسعه برای اخذ لیسانس تحمیل نماید. این پدیده را «تراژدی عدم اشتراک‌گذاری[۲۸۹]» می‌نامند. این تراژدی زمانی رخ می‌دهد که صاحبان چند فناوری متعدد هر یک حق محروم کردن دیگران از یک منبع کمیاب را دارند و هیچ‌یک حق استفاده موثر از آن را ندارد. این تئوری، در هر زمینه فناوری که در آن گسترش حقوق ثبت اختراع رخ داده است، می‌تواند

[289] Tragedy of the Anticommons

روی دهد و توجه بیشتری باید به روند ثبت اختراع سوخت‌های زیستی معطوف شود. با وجود تعداد زیاد اختراعات ثبت شده و بازیگران ناهمگن متعدد (به عنوان مثال، شرکت‌های بزرگ دارویی، شرکت‌های تازه تاسیس زیست‌فناوری، دانشگاه‌ها و دولت‌ها)، بررسی میزان بروز مشکلات ناشی از تراژدی عدم اشتراک‌گذاری در دانشگاه‌ها و صنعت (از جمله اطلاعات دریافت شده از استرالیا، آلمان، ژاپن و ایالات متحده آمریکا) نمایانگر این است که میزان این مشکلات نسبتاً نادر است. جنبه دیگری از این سناریو می‌تواند تحریم[۲۹۰] و یا حبس اختراع[۲۹۱] باشد. در چینین وضعیتی هیچ‌یک از دارندگان ثبت اختراع صنعتی فناوری‌های سوخت‌های زیستی نسل دوم حاضر به اعطای لیسانس فناوری‌های خود به تولیدکنندگان کشورهای درحال‌توسعه و یا شرکت در سیستم‌های جایگزین انتقال مالکیت فکری (شروط بشردوستانه، لیسانس غیرانحصاری، و غیره) نخواهند بود، بلکه به دنبال اعطای لیسانس انحصاری هستند. برخی می‌گویند که اختراعات گسترده و استراتژی ضدرقابتی[۲۹۲] استفاده از اختراع ثبت شده احتمالاً می‌تواند منجر به بالا رفتن هزینه اعطای لیسانس، محدود شدن ارتباطات علمی دارندگان گواهی ثبت اختراع و اقدامات وقت‌گیر برای جلوگیری از نقض حق ثبت اختراع شود. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

وانگهی ثبت اختراع گسترده ممکن است نه به منظور توسعه تولیدات، بلکه به خاطر استفاده استراتژیک[۲۹۳] از اختراع ثبت شده به منظور جلوگیری از رقابت سایر رقبا در محصولات درحال‌توسعه باشد. این ترس احتمالاً با این واقعیت عجین شده است که هیچ توافق خاص و یا انعطاف‌پذیری برای دسترسی به فناوری‌های سازگار با محیط زیست (مانند آنچه که در مورد سلامتی و یا تغذیه وجود دارد) در موافقت‌نامه تریپس وجود ندارد.

---

290 Blocking
291 Hold- up
292 Anticompetitive Strategic
293 Strategic Use

برخی از تحلیلگران سیاسی استدلال می‌کنند که تا بحال مواردی از «حق اختراع سد کننده[۲۹۴]» در بخش زیست-فناوری صنعتی وجود نداشته است، هر چند این بدان معنا نیست که این مشکل وجود ندارد و یا در آینده وجود نخواهد داشت و این امر ممکن است صرفا انعکاس این واقعیت باشد که با توجه به حساسیت مسائل مربوط به سلامت این مسائل بهتر از دیگر مسائل پیگیری و تجزیه و تحلیل می‌شوند. با این حال، برخی معتقدند که حق اختراع سد کننده در حال حاضر اتفاق می‌افتد، و آنچه که در خصوص آنزیم‌های مهم در فرآیند تولید سوخت‌های زیستی رخ می‌دهد نمونه ای از این وضعیت است. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

اغلب مطالعات تاثیر حقوق مالکیت فکری را بر دسترسی کشورهای درحال‌توسعه به فناوری کم‌رنگ می‌دانند. از جمله استدلالاتی که در این خصوص مطرح می‌شود این است که افشای اطلاعات ثبت اختراع می‌تواند به وسیله اجتناب از تکرار تحقیق و توسعه و ایجاد سکوی پرشی برای پیشرفت در فناوری، به انتقال فناوری کمک نماید. افشای مشخصات اختراع مورد ادعا در اظهارنامه‌های ثبت اختراع از جمله شروطی است که در موافقتنامه تریپس (ماده ۲۹. ۱) نیز مورد تاکید قرار گرفته است. طبق این ماده، متقاضی ثبت اختراع باید به شیوه‌ای کاملاً روشن و جامع افشای اختراع را انجام دهد بنحوی که برای یک فرد ماهر در آن صنعت قابل فهم و اجرا باشد. مضافا اینکه متقاضی ثبت اختراع باید در اظهارنامه بهترین حالت برای عملی ساختن اختراع را نیز بیان کند.

این استدلال با ایراداتی مواجه است که عبارتند از:

۱- در ثبت اختراع معمولاً افشای کامل طلاعات بنحوی که رقبا را قادر به ابداعات جنبی و یا بهره‌برداری از اختراع تا انقضای حق ثبت اختراع سازد، جلوگیری می‌شود.

[294] Blocking Patents

۲- متقاضی نیز اغلب اطلاعاتی را که به تولید دوباره تمام اجزا اختراع منجر شود، حذف می‌نماید، خصوصاً زمانی که چندین جزء از اختراع مورد ادعا واقع شده است.

۳- افشای ثبت اختراع، اطلاعات مربوط به ساخت اختراع را در دسترس قرار می‌دهد. با اینحال، بهره‌برداری دیگران از اختراع ثبت شده تا پیاین مدت حمایت قانونی از اختراع امکانپذیر نیست مگر اینکه رضایت دارنده حق ثبت اختراع به دست آید و یا اقدامات در نظرگرفته شده در توافقنامه تریپس (مثل لیسانس اجباری) این اجازه را بدهد.

۴- در خصوص اختراعات مربوط به ریزمکانیزم‌ها، دسترسی به فناوری‌های مربوطه تنها از طریق دسترسی به مواد زیستی، امکان‌پذیر می‌شود که ممکن است تنها برای آزمایش اجازه دسترسی به آن‌ها داده شود و نه برای مقاصد تجاری.

۵- تکنسین‌ها در کشورهای درحال‌توسعه اغلب تجربه کافی در یک زمینه خاص ندارند، بنابراین، کار با اطلاعات افشا شده ثبت اختراع برای آنان مشکل خواهد بود. علاوه بر این، مهارت‌ها و دانش فنی لازم برای کار با اطلاعات افشا شده ثبت اختراع ضروری است. (Shashikant and Khor, 2010)

به علاوه دارندگان مالکیت فکری تمایل به استفاده از موقعیت‌های حقوقی برای حفظ بازار انحصاری خود و یا قرار گرفتن در موقعیت برتر برای اخذ حق امتیاز بیشتر دارند. در کشورهای درحال‌توسعه، دادخواهی حق ثبت اختراع و یا تهدید به شکایت‌های قانونی ممکن است شرکت‌های این کشورها را از سرمایه‌گذاری در فناوری‌های کاهش و جلوگیری از آلاینده‌ها، بازدارد. بنابراین، پیگیری‌ها و اقدامات قضایی گسترده دارندگان فناوری بمثابه یک مانع سلب‌کننده در راه دسترسی به نوآوری باشد. (Shashikant and Khor, 2010)

شاید کاهش سرعت بالقوه در اعطای حق اختراع سوخت‌های زیستی با توجه به الزامات ثبت اختراع سخت‌گیرانه‌تر بتواند برخی از فناوری‌های سوخت‌های زیستی را (که در ابتدا مبتنی بر دانش موجود با تغییرات جزئی فناوری ساخته شده است) بیشتر در دسترس کشورهای درحال‌توسعه قرار دهد. با این حال، لزوماً تقاضای ثبت اختراع و حق تقدم ناشی از آن مختل‌کننده فناوری جدیدی که اساساً تغییری در بازار سوخت‌های زیستی ایجاد می‌کند، نخواهد بود. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

موافقت‌نامه تریپس اجازه می‌دهد تا اعضای سازمان تجارت جهانی به تعیین مورد به مورد قابلیت اعطای حق ثبت اختراع بپردازند. یک اختراع نیاز به سه معیار برای اعطای حق ثبت اختراع دارد. موافقت‌نامه تریپس در ماده ۲۷,۱، به این معیارها اشاره می‌کند: جدید بودن، گام ابتکاری و کاربرد صنعتی، اما آن‌ها را تعریف نمی‌کند. بنابراین، کشورها حق تعریف معیارها را به هر شیوه‌ای که به نظرشان مناسب است، دارند.

کشورهای توسعه‌یافته، که تمایل به تولید فناوری دارند، اغلب معیارهای کمّی اتخاذ می‌نمایند. بنابراین امکان ثبت اختراع گسترده‌ای به اشخاص در کشور خود می‌دهند. چنین استفاده‌ای از معیارهای ثبت اختراع نگرانی‌هایی را با توجه به افزایش روز افزون ثبت اختراعات بی‌اهمیت و وسیع، ایجاد نموده است. اگر کشورهای درحال‌توسعه نیز به طور مشابه معیارهای کمّی را در نظر بگیرند، منجر به افزایش تعداد اختراعات اعطا شده به متقاضیان خارجی از کشورهای توسعه‌یافته می‌شود.

انعطاف‌پذیری ارائه شده توسط موافقت‌نامه تریپس اجازه می‌دهد تا کشورهای درحال‌توسعه به اتخاذ یک رویکرد بسیار سخت‌گیرانه‌تر برای تعریف و اعمال معیارهای ثبت اختراع بپردازند، در نتیجه تعداد اختراعات ثبت شده در فناوری‌های اقلیمی محدود خواهد شد. بدون حق ثبت اختراع، یک کشور با برخی از ظرفیت‌های فناوری از طریق مهندسی معکوس قادر به نوآوری در فناوری‌های اساسی سازگار با محیط زیست خواهد بود. اگرچه در صورت

صادرات این فناوری‌ها، مسائل حق ثبت اختراع در کشور واردکننده این فناوری که در آن حق اختراع مورد حمایت است، به وجود خواهد آمد.

تاثیر اتخاذ معیارهای سخت‌گیرانه برای ثبت اختراع را می‌توان نسبی دانست. در بیشتر کشورهای درحال‌توسعه ظرفیت بسیار کمی (تعداد انگشت شماری) برای آزمایش اختراع وجود دارد. بسیاری از دفاتر ثبت اختراع بررسی اعطای یا رد اظهارنامه‌های ثبت اختراع را بر اساس اختراع ثبت شده در دفاتر ثبت اختراع در کشورهای توسعه‌یافته مانند آمریکا و اروپا انجام می‌دهند.

بنابراین، حتی در جایی که قانون ملی ثبت اختراع یک استاندارد بالاتری را برای معیارهای قابلیت ثبت اختراع تعیین می‌کند، در عمل در بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه این استانداردها اعمال نمی‌شود. علاوه بر این، اعمال معیارهای دقیق ثبت اختراع تنها به کاهش تعداد اختراعات ثبت شده و اختراعات با کیفیت پایین و یا اجتناب از ثبت اختراعات بی‌اهمیت کمک می‌نماید. (Shashikant and Khor, 2010)

بطور کلی به نظر می‌رسد که حمایت مالکیت فکری ضعیف می‌تواند به کاهش سرعت رشد کشورهای درحال‌توسعه منجر شود، چرا که تمایل شرکت‌های توسعه‌یافته به اعطای لیسانس برای تولید و یا فروش بستگی به این دارد که به نظام مالکییت فکری کشور دریافت کننده لیسانس اعتماد کنند و بتوانند بدون از دست دادن کنترل فناوری با خیالی آسوده فناوری خود را منتقل کنند. این مسئله توسط شرکت‌های پیشرو تائید شده که حمایت ضعیف از مالکیت فکری درکشورهای میزبان از جمله دلایل امتناع و خودداری از در اختیار گذاشتن آخرین فناوری‌های خود در بازارهای خاص است. یک مطالعه انجام یافته توسط آژانس بین‌المللی انرژی و اداره اختراعات اروپا این نظر را مورد تائید قرار داده است. در این گزارش آمده است که محافظت ناکافی از حقوق مالکیت فکری مانعی برای انتقال فناوری است، و از این رو، توصیه نموده که دولت به حمایت حقوق مالکیت فکری و لیسانس به گونه‌ای توجه نماید

که نوآوری پرورش یابد، در حالی که از استفاده نادرست، که ممکن است مانع انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست شود اجتناب گردد. سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی در گزارش طراحی خط مشی زیست-محیطی ویژگی‌ها و فناوری و نوآوری[۲۹۵] (۲۰۱۰) چند نتیجه را بر می‌شمارد:

نخست، نوآوری در فناوری‌های سازگار با محیط زیست تاثیرات منفی زیادی از شرایط نامشخص نظارتی دریافت می‌کند، زیرا محیط‌های سیاسی غیرقابل پیش‌بینی و یا ناپایدار دافع سرمایه‌گذاران و نوآوران است.

دوم، محیط انعطاف‌پذیر نظارتی که تکیه کمتری بر روش‌های تجویزی مانند تعیین استانداردهای مبتنی بر فناوری دارند، با افزایش نوآوری فناوری‌های سازگار با محیط زیست مواجه می‌شوند.

به عبارت دیگر، اجازه به شرکت‌ها برای آزادی تعیین فناوری بهینه در ارتباط با اهداف زیست-محیطی می‌تواند باعث پرورش ابداعات و اختراعات گردد. (Pugatch, 2011)

" آیا حقوق مالکیت فکری مانعی برای انتقال فناوری تغییر آب‌وهوا است(۲۰۰۹)" عنوان یک مطالعه انجام شده توسط پژوهشکده اقتصادی کپنهاگ[۲۹۶] است که توسط کمیسیون اروپا راه‌اندازی شد. این مطالعه نتیجه می‌گیرد که: «حقوق مالکیت فکری به تنهایی یک مانع برای انتقال فناوری کاهش کربن از کشورهای توسعه‌یافته نیست». این مطالعه بیان می‌کند که:«حمایت مالکیت فکری بر انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست تاثیر می‌گذارد. همچنین شکافی را در انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست بین کشورهای کم درآمد درحال‌توسعه[۲۹۷] و در حال ظهور اقتصاد بازار[۲۹۸] مشخص می‌کند و می‌گوید که، در رابطه با اقتصادهای بازار نوظهور با ظرفیت فناوری و اندازه بازار به

[295] Environmental Policy Design Characteristics and Technological Innovation (2010)
[296] Copenhagen Economics
[297] Low- Income Developing Countries
[298] Emerging Market Economies

استفاده از فناوری‌های نوین، حمایت بهتر از حق ثبت اختراع می‌تواند نوآوری‌های داخلی و انتقال فناوری از دارندگان ثبت اختراع خارجی را تحریک نماید.» (Pugatch, 2011)

اطلاعات فوق در مورد رابطه بین حمایت حقوق مالکیت فکری (هم به لحاظ قانونی و هم از لحاظ اجرایی[۲۹۹]) و انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست از کشورهای درحال‌توسعه به کشورهای توسعه‌یافته مبین این است که رژیم‌های مالکیت فکری مانعی برای کشورهای توسعه‌یافته از لحاظ انتقال فناوری ایجاد نمی‌نماید بلکه با فراهم نمودن شرایط باعث اطمینان خاطر کشورهای دارای فناوری برای سرمایه‌گذاری و انتقال فناوری می‌گردد. با در نظر گرفتن جمیع چالش‌ها و فرصت‌های مالکیت فکری در توسعه صنعت سوخت‌زیستی می‌توان نتیجه گرفت حمایت‌های موثر مالکیت فکری اثرات مثبتی بر انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست و از جمله فناوری‌های تولید سوخت‌زیستی دارند. علی‌الخصوص که بسیاری از چالش‌های ذکر شده توسط مکانیزم‌های تسهیل‌کننده و تعدیل‌کننده پیش‌بینی شده در نظام مالکیت فکری رفع گردیده است که در فصل سوم به آن پرداخته شده است.

مبحث دوم: فناوری سوخت زیستی و نظام‌های حمایتی مالکیت فکری

برای حمایت از دستاوردهای علمی و ترویج فناوری‌های پیشرفته در صنعت سوخت‌زیستی حقوق مالکیت فکری از چند طریق به پشتیبانی از دارندگان این حقوق عمل می‌نماید. شایع‌ترین حمایت مالکیت فکری محور از فناوری‌های پیشرفته صنعت سوخت‌زیستی حمایت از طریق نظام ثبت اختراعات است و به دلیل این که حجم اعظم ماده اولیه سوخت‌زیستی از مواد بیولوژیک گیاهی تأمین می‌شود، نظام خاص حمایت از ارقام گیاهی نیز در این صنعت بسیار مورد توجه واقع شده است. حتی ممکن است برخی پیشرفت‌های حاصله در فناوری‌های سوخت‌زیستی چنان از

[299] De Jure and De Facto

زمان خود جلوتر باشند که دارنده فناوری ترجیح دهد از طریق حفظ اسرار تجاری از موقعیت برتر خود نسبت به رقبا بهره ببرد. این سه نظام حمایتی مالکیت فکری بیشترین کاربرد را در صنعت سوخت‌زیستی دارند. اگرچه طرق دیگر حمایتی نیز مانند علائم تجاری و طرح‌های صنعتی ممکن است در برخی موارد به کمک شرکت‌های تولیدکننده سوخت‌زیستی بیاید، اما به دلیل کثرت استفاده از نظام ثبت اختراعات، حمایت از ارقام گیاهی و اسرار تجاری و همچنین وجود برخی شرایط خاص برای حمایت نظام‌های مذکور از این صنعت به تفکیک به هر یک پرداخته خواهد شد.

گفتار نخست: نظام ثبت اختراع

مهم‌ترین عامل افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای، توسعه صنعتی است و حقوق ثبت اختراع محرک و مشوق توسعه صنعت می‌باشد. اگر چه فناوری ساخت دست بشر به خاطر تغییرات آب‌وهوایی مورد نکوهش واقع شده است اما به هر حال راه‌حل این مسئله نیز در دست فناوری است. به همین دلیل حقوق مالکیت فکری در فناوری‌های مربوط به تغییرات آب‌وهوایی موثر است و برای توسعه فناوری ایجاد انگیزه می‌نماید. (Chu, 2013)

فعالیت‌های ثبت پتنت در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر در سال‌های اخیر بشدت افزایش یافته است. میزان پتنت‌هایی که در این حوزه در ۵ یا ۶ سال اخیر ثبت شده بیش از پتنت‌هایی است که در این حوزه در بازه زمانی ۳۰ ساله قبل از آن ثبت شده‌اند. ثبت پتنت در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر با سرعتی بیش از میانگین جهانی ثبت پتنت در حال افزایش است. نرخ ثبت پتنت در انرژی‌های تجدیدپذیر از اواخر دهه ۱۹۹۰ روند افزایشی داشته است. از سال ۲۰۰۶ این روند افزایشی بویژه در حوزه انرژی خورشیدی رشد قابل ملاحظه‌ای داشته است. میانگین رشد سالانه ثبت پتنت در این حوزه بیش از میانگین ثبت در دیگر اختراعات است. نرخ رشد میانگین ثبت اختراع در انرژی‌های

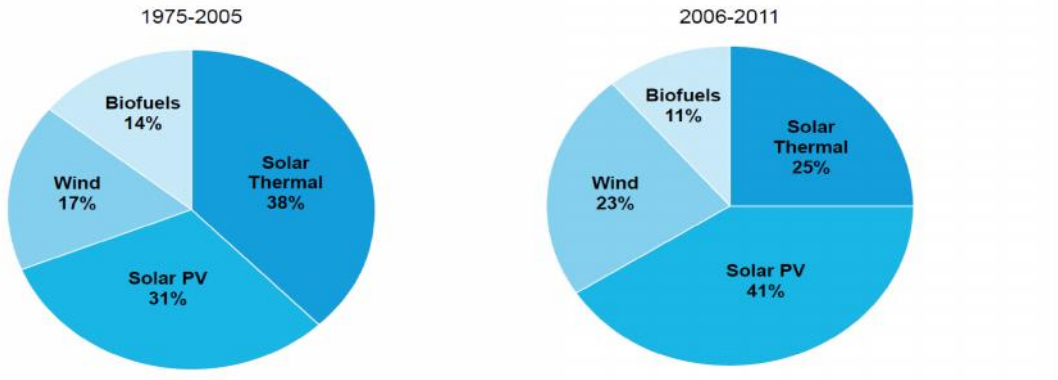
تجدیدپذیر از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۱ بمیزان ۲۴ درصد بوده است در حالی که نرخ میانگین جهانی در دیگر فناوری‌ها ۶ درصد بوده است. افزایش نرخ ثبت پتنت در این حوزه‌ها پاسخی به شرایط بازار از جمله افزایش سطح سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه، تغییر در خط مشی‌ها و پیشرفت‌های فناوری همچون کاهش هزینه‌های تولید می‌باشد. (Helm, 2014)

GLOBAL PATENT FILING RATES FROM 1975-2011

Technology classification	Average annual growth rate	
	1975-2005	2006-2011
Biofuels	9%	13%
Solar thermal	3%	24%
Solar PV	10%	22%
Wind	9%	27%
Global patent filings	**3%**	**6%**

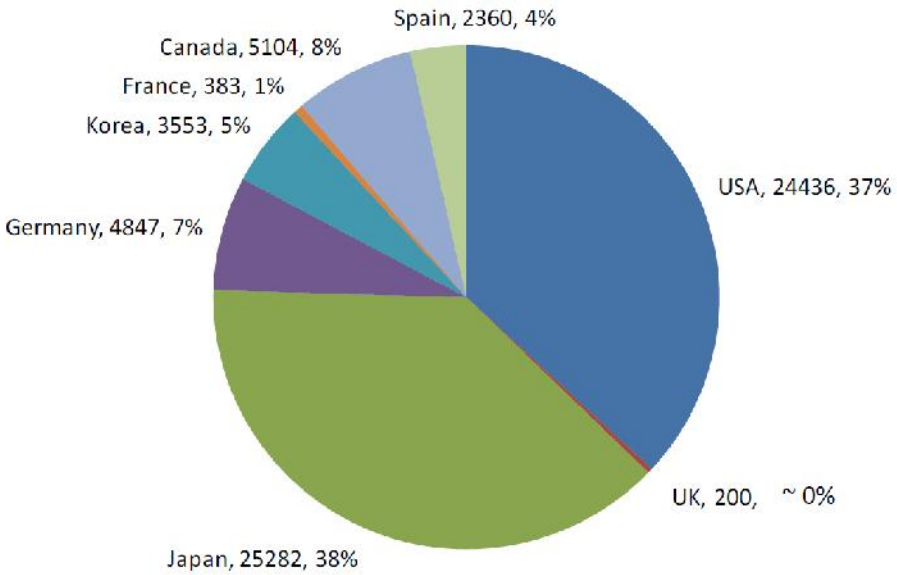
نرخ ثبت جهانی اختراعات از ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۱

TECHNOLOGY LANDSCAPE COMPARISON: PATENT FAMILIES FILED FROM 1975-2011



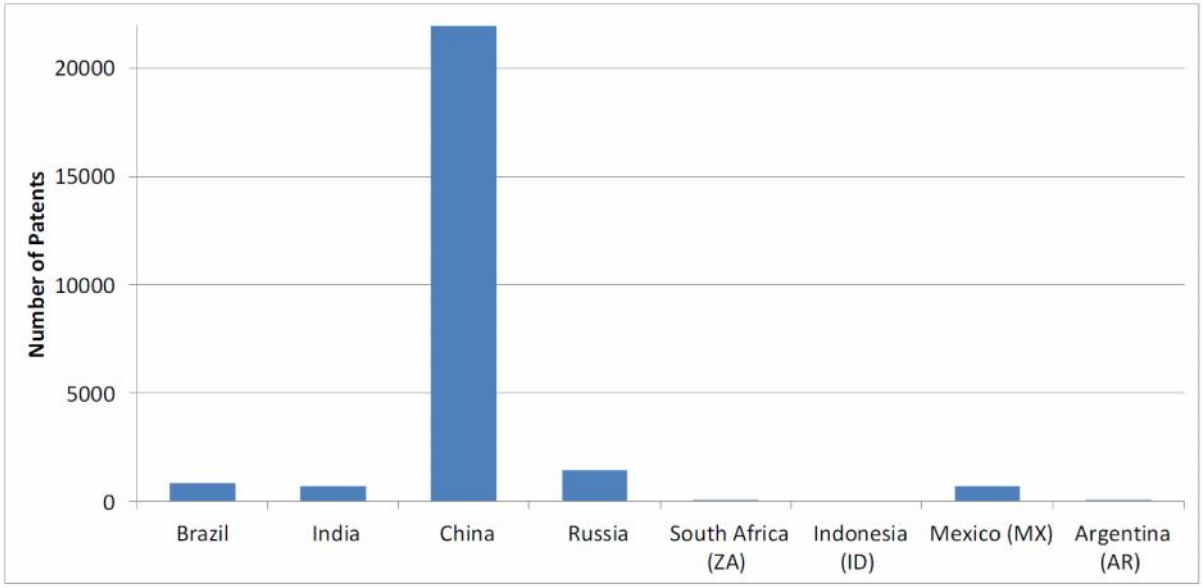
مقایسه اختراعات ثبت شده در شاخه‌های مختلف انرژی‌های تجدیدپذیر از ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۱

در میان کشورهای توسعه یافته، ثبت اختراعات سوخت زیستی در ژاپن و ایالات متحده آمریکا بیش از سایر کشورهاست و پس از آنها کانادا و آلمان از بیشترین تعداد اختراعات در بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ بهره مند هستند.



ثبت اختراعات سوخت زیستی در کشورهای توسعه یافته از ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲

در میان کشورهای در حال توسعه، چین رتبه نخست در ثبت اختراعات سوخت زیستی را در اختیار دارد و پس از آن روسیه و برزیل قرار دارند.



ثبت اختراعات سوخت زیستی در کشورهای در حال توسعه از ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲

تغییرات بسیاری در سیاست‌های حق ثبت اختراع در ایالات متحده طی دو دهه گذشته، در نتیجه تصمیم دادگاه‌ها به وجود آمده است، به ویژه از تصمیمات دادگاه تجدیدنظر فدرال، و به میزان کمتر از تصمیمات دیوان عالی کشور. در مورد اخیر شرکت بین‌المللی کی.اس.آر[۳۰۰] در مقابل شرکت تلفکس[۳۰۱]، مهم‌ترین پرونده ثبت اختراع در سال ۲۰۰۷، دیوان عالی ایالات متحده آمریکا[۳۰۲] اظهار داشت:

«ما آثار جدید را با تبدیل آن‌ها به شکل واقعیت‌های ملموس و قابل لمس، می‌سازیم. ما آثار جدید را بر اساس غریزه، منطق ساده، استنباط عادی، ایده‌های فوق‌العاده و گاهی اوقات حتی نبوغ آمیز خلق می‌کنیم. این پیشرفت‌ها، زمانی بخشی از دانش مشترک ما می‌شود و آستانه‌های جدیدی (که از آن نوآوری نشأت می‌گیرد)، پیش روی ما باز می‌کند. و به خاطر پیشرفت‌های شروع شده در سطوح بالا انتظار می‌رود، در یک دوره زمانی معقول، نتایج

[300] KSR International, Co.
[301] Teleflex, Inc
[302] Supreme Court of the United States

حاصل از نوآوری‌های معمولی موضوع حقوق انحصاری قوانین حق ثبت اختراع قرار نگیرند. اگر نتیجه حاصله چیزی بیش از نوآوری عادی[۳۰۳]و نتایج قابل پیش‌بینی نباشد، استدلال دادگاه، آن است که به این قبیل نوآوری‌ها حقوق انحصاری حق ثبت اختراع تعلق نمی‌گیرد.» قاضی کندی[۳۰۴]هم عقیده با دادگاه نوشت: «ثبت اختراع ممکن است، پیشرفت هنرهای مفید را به جای تشویق، سرکوب کند.»

از آنجا که اکثر اختراعات، ترکیب عناصر قبلاً شناخته شده است، رویکرد دادگاه در تعیین بدیهی بودن اثر[۳۰۵] وسیع‌تر می‌گردد که احتمال قریب به یقین، به دست آوردن ثبت اختراع و دفاع در دعوی قضایی را سخت‌تر خواهد نمود. قاضی کندی می‌گوید:«اعطای حق اختراع به پیشرفت‌هایی که در زمینه‌های عادی و بدون نوآوری واقعی رخ می‌دهد باعث عقب ماندن از پیشرفت می‌شود.» وی افزود که: «چنین ثبت اختراعی (تنها بر اساس پیشرفت تدریجی) نیز نامطلوب هستند، زیرا ممکن است نوآوری‌های قبلی را از ارزش یا سودمندی[۳۰۶] خود محروم نماید. باید به اثرات قوانین ثبت اختراع دقیق‌تر توجه شود و در نتیجه اعطای حق ثبت اختراع به سوخت‌های زیستی با سرعت کمتری ادامه یابد.» (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

موردی که شایان توجه است، این است که در آمریکا یک سال زمان اضافه برای ثبت اختراعی که قبلاً به کار گرفته شده، داده می‌شود. منظور از قبلاً به کار گرفته شده عبارت از: انتشار یافته، فروخته شده، برای فروش عرضه شده، در معرض استفاده عموم قرار داده شده و مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفته شده می‌باشد. اما در بیشتر کشورها برای ثبت اختراع باید اختراع حتماً بدیع باشد و زمان اضافه داده نمی‌شود. (Jackman, 2009) در قانون ثبت اختراعات

303 Ordinary Innovation
304 Justice Kennedy
305 Obviousness
306 Value or Utility

در ایران مصوب ۱۳۸۶ در بند (ه) ماده ۴ نیز چنین مهلتی در نظر گرفته شده است، با این تفاوت که این مهلت مطابق قانون مذکور ۶ ماه است.

در اروپا در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹، نرخ رشد ثبت اختراع در حوزه فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر بالاتر از نرخ رشد کل اظهارنامه‌های اختراع ثبت شده در اداره ثبت اختراعات اروپا بوده است. در اواخر دهه ۱۹۹۰ اروپا شاهد ظهور حق اختراع‌ها در زمینه پیشرفت در فناوری‌های مربوط به انرژی بوده است. از میان اختراعات فناوری مربوط به محیط زیست، اختراعات انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش گازهای خروجی از خودرو از اواسط دهه ۱۹۹۰ به سرعت تکامل یافته است و به حدود ۱۸٪ به طور متوسط در سال رسیده است.

برخی از کارشناسان مالکیت فکری ادعا می‌کنند که موج بعدی اختلافات بزرگ دادخواهی مرتبط با حق ثبت اختراع از روش‌ها و فرآیندهای تبدیل زیست‌توده به گاززیستی، دیزل‌زیستی و اتانول‌زیستی و گیاهان مهندسی ژنتیک شده به طور خاص به منظور تولید انرژی، ناشی خواهد شد. علاوه بر این، بسیاری از کشورهای فقیر نیز بسیار به شرکت در دادخواهی‌های پرهزینه و پول‌ساز در مورد نقض حق ثبت اختراع تمایل پیدا کرده‌اند. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

این امر که یک شرکت سوخت‌زیستی به تنهایی بتواند همه‌ی مراحل توسعه‌ی سوخت‌زیستی از ابتدای تولید مواد اولیه زیست‌توده تا پایان تولید سوخت‌زیستی را انجام دهد بعید به نظر می‌رسد. این احتمال قوی‌تر است که یک شرکت، تولیدکننده مواد اولیه باشد یا فرآیند اولیه‌ی تبدیل زیست‌توده به مواد اولیه مایع را انجام دهد یا مراحل پایانی تولید سوخت‌زیستی در پالایشگاه را عهده دار باشد. بنابراین، بسته به تجارت اصلی شرکت (حتی در شرکت‌هایی که تمام مراحل را انجام می‌دهند) استراتژی مالکیت فکری و موقعیت‌های کسب حق اختراع به احتمال فراوان از شرکتی به شرکت دیگر متفاوت است. (Mannan, 2009)

شرکت ها سعی بر این دارند که یک جایگاه مستحکم مالکیت فکری در اطراف محصول یا فرآیندی ساخته می‌شود و از این طریق افزایش ارزش و قیمت لیسانس را تحقق بخشند. بعضی مواقع ممکن است یک شرکت تازه تأسیس به منظور استیلا بر حق مالکیت فکری خود متوسل به دادخواهی و طرح دعوی علیه رقبا شود تا آن‌ها را از استفاده‌ی اختراع ثبت شده‌ی خود منع کند. دعوی مطرح شده‌ی اخیر با تاکید بر حق اختراع نسبت به آنزیم‌های استفاده شده در تولید اتانول‌زیستی نشان‌دهنده‌ی همین نکته است. (Mannan, 2009)

دو شرکت بزرگ در آمریکا بر صنعت آنزیم‌های صنعتی تمرکز کرده‌اند. یکی از آن‌ها جنسور[۳۰۷] بود که به مالکیت دانیسکو[۳۰۸] درآمد و تا زمانی که شرکت نوازیم[۳۰۹] وارد بازار شد بر بازار سلطه داشت. نوازیم یک شرکت دانمارکی است. شرکت نوازیم به وسیله‌ی یک فناوری جدید که حق اختراع آن را در ۲۰۰۴ به دست آورد بر بازار مسلط شد و شرکت جنسور را به خاطر نقض حق اختراع مورد دعوی قرار داد و در سال ۲۰۰۷ با موفقیت برنده‌ی دعوی شد. جنسور نهایتاً محکوم به پرداخت ۲۰٪ رویالتی از فروشی که با نقض حق اختراع انجام داده بود، محکوم شد. این مقدار حدوداً معادل ۰,۱ سنت در هر لیتر از سوخت می‌شود. (Barton, 2007)

در یک مورد دیگر نیز شرکت نوازیم شرکت جنسور را به نقض حق اختراع (ادعایی که در حق اختراع قید گردیده است مربوط می‌شود به آنزیم آلفا آمیلاز[۳۱۰] مهندسی ژنتیک شده که از نوعی باکتری گرفته شده بود) متهم کرد. در این پرونده ادعا شده بود شرکت جنسور برای تولید محصولش (اسپسیم اتیل[۳۱۱]) از چنین آنزیمی استفاده کرده است. در روزی که حق اختراع ثبت و منتشر شد، نوازیم علیه جنسور دعوی را مطرح کرد. بعد از این که دادگاه

[307] Genencor
[308] Danisco
[309] Novozymeor Novazyme
[310] Alpha- Amylase from Bacillus Stearothermophillus
[311] SpezymeEthyl

به نفع نوازیم رأی داد جنسور آنزیم تجاری خودش را پس گرفت و قبول کرد ۱۵. ۳ میلیون دلار برای حل‌وفصل دعوی نقض حق اختراع بپردازد.

در مورد پرونده‌ی دیگری در همین زمینه شرکت نوازیم دو حق اختراع را ثبت کرده بود که ادعایش مربوط به فناوری تولید آنزیم می‌شد. در یک رسیدگی قضایی میان نوازیم و جنسور هیأت تجدیدنظر اداره‌ی اختراعات و علائم تجاری آمریکا به نفع جنسور رأی داد. نوازیم از این تصمیم نزد دادگاه بخش ایالت دلاور[۳۱۲] تجدیدنظر خواهی کرد. دادگاه بخش، تصمیم اداره اختراعات را نقض کرد و رأی داد که اظهارنامه‌ی اختراع نوازیم نسبت به اظهارنامه‌ی جنسور دارای حق تقدم است.

یک دعوی بی‌اعتباری حق اختراع در مورد سوخت‌زیستی در دادگاه بخش ایالت آیداهو[۳۱۳] در تاریخ ۱۸اکتبر ۲۰۰۷ مطرح شد. در این پرونده شرکت آیداهو انرژی[۳۱۴] که به کار تولید انرژی مشغول بود علیه هرینس کانترکتینگ[۳۱۵]، آلیانت انرژی[۳۱۶] و وان رول[۳۱۷] دعوایی را مطرح کرد و از قاضی خواست که بی‌اعتباری حق اختراع مربوط به تولید انرژی از سوخت‌زیستی کشاورزی را اعلام کند. این دعوی در پاسخ به اظهارنامه‌ای بود که صاحب حق اختراع به آیداهو انرژی داده بود مبنی بر این که آیداهو انرژی به خاطر اجتناب از نقض حق اختراع، باید لیسانس بگیرد. (Mannan, 2009)

[312] Delaware
[313] US District Court for the District of Idaho
[314] Idaho Energy
[315] Harris Contracting Co
[316] Alliant Energy Corporation Services Inc
[317] Von Roll Inc

در پرونده‌ای بزرگ‌تر در مورد رویالتی سوخت شرکت آنوکال[۳۱۸] با رأی هیأت منصفه در سال ۱۹۹۷ معادل ۵,۷۵ سنت در هر گالن حق لیسانس برای روش بهبود فرمول بنزین دریافت نمود. اما مجبور شد به خاطر فیصله دادن به دعوی ضد تراست از تقاضای خود برای چنین مبلغی دست بردارد. (Barton, 2007)

با توجه به جزئیات بالا بسیاری از صنایع سوخت‌های زیستی هنوز در مرحله‌ی تحقیق و توسعه هستند. تحت چنین اوضاع و احوالی، یک استراتژی حق اختراع پویا منجر به یک موقعیت مستحکمی می‌شود که معمولاً برای امنیت در سرمایه‌گذاری ضروری است و باعث رشد صنعت از مرحله‌ی تحقیق و توسعه به مرحله‌ی تجاری‌سازی در بازار می‌شود. برای ساختن یک نظام مالکیت فکری قوی شرکت‌ها نباید فقط در اندیشه‌ی ارزش حق اختراع خودشان و نیاز به حمایت از هسته این فناوری باشند، بلکه لازم است حقوق مالکیت فکری دیگران نیز مورد شناسایی قرار گیرد. ممکن است لازم شود لیسانس گرفته شود تا از تعرض به حق دیگران اجتناب شود. زمانی که نظام مالکیت فکری مستحکمی بنا شد، یک شرکت باید برای بهره‌برداری و درآمد بیشتر از حق مالکیت فکری خودش به وسیله‌ی اعطای لیسانس و یا برای تقویت حمایت اموال فکری خودش در یک دعوی یا دادخواهی، یک استراتژی داشته باشد. (Mannan, 2009)

شرکتی که کار تولید مواد اولیه از زیست‌توده را به عهده دارد باید کاملاً از موقعیت‌های کسب حق اختراع در دسترس، برای حمایت از اختراعات مربوط به گیاهان آگاه باشد. در آمریکا گیاهان ممکن است توسط حق اختراع صنعتی یا از طریق حمایت از ارقام گیاهی یا حق اختراع گیاهی حمایت شوند. در یک منازعه‌ی حقوقی میان شرکت

[318] Unocal

پایونر[۳۱۹] و شرکت جم[۳۲۰] دادگاه تجدید نظر آمریکا این گونه رأی داد که: «یک رقم جدید گیاهی می‌تواند هم به وسیله‌ی حق اختراع و هم گواهینامه حمایت از ارقام گیاهی[۳۲۱]، مورد حمایت واقع شود.»

زمانی که توسعه‌ی یک محصول تراریخته‌ی انرژیک به عنوان ماده‌ی اولیه مد نظر باشد، باید استراتژی خوبی در زمینه‌ی لیسانس اتخاذ گردد تا تمام حق اختراع‌های اعطا شده و روش‌های لازم برای تولید گیاهان تراریخته از اشخاص ثالثی که صاحب حق اختراع هستند یا در صورت لزوم از لیسانس‌گیرنده‌ها (لیسانس با واسطه) به دست آید. برای مثال محصول برنج طلایی[۳۲۲] تراریخته شده که با ویتامین آ، غنی شده و به منظور کمک به مردم کشورهای فقیر تولید شده است. برای تولید چنین برنجی باید نسبت به شانزده حق اختراع لیسانس گرفت که شامل حق اختراع‌های مربوط به استفاده از ژن‌های ناقل، روش‌های ایزوله کردن، بافت‌زایی یا همانندسازی دی.ان.ای یا دنا[۳۲۳] (دئوکسی ریبو نوکلئیک اسید نوعی اسید نوکلئیک که دارای دستورالعمل‌های ژنتیکی است که برای کارکرد و توسعه‌ی بیولوژیکی موجودات زنده و ویروس مورد استفاده قرار می‌گیرد. نقش اصلی مولکول دی.ان.ای ذخیره‌سازی طولانی مدت اطلاعات ژنتیکی است. همچنین مولکولی است که دستورهای ژنتیکی مورد استفاده در توسعه و عملکرد تمام موجودات زنده‌ی شناخته شده و بسیاری از ویروس‌ها را کدگذاری می‌کند. ضمناً اسید نوکلئیکی است که شامل پروتئین و کربوهیدرات‌ها است و برای زندگی همه‌ی ارقام شناخته شده ضروری می‌باشد. اکثر مولکول دی.ان.ای از دو رشته‌ی پلیمری زیستی که به صورت حلقه دور هم پیچ خورده و به شکل یک مارپیچ دوگانه در آمده است، تشکیل شده است.) و روش‌های احیای گیاهان تراریخته از سلول‌های تغییر شکل یافته، می‌گردد. در نتیجه، توسعه‌ی برنج طلایی به کندی صورت می‌پذیرد. (Mannan, 2009)

---

319 Pioneer Hi- Bred International Inc
320 J. E. M. Ag
321 P. V. P Act
322 Golden Rice
323 DeoxyriboNucleic Acid (DNA)

بند نخست: موارد قابل حمایت صنعت سوخت‌زیستی در قالب نظام ثبت اختراع

در مورد نسل اول و دوم سوخت‌های زیستی با چشم‌انداز رشد کنونی اموال فکری، ممکن است دیگر محصول نهایی قابلیت اعطای حق اختراع را نداشته باشد. در نتیجه برای نسل اول و دوم سوخت‌های زیستی تمرکز شرکت‌ها برای گرفتن حق اختراع معطوف به محصولات بالادستی و فرآیند تولید است. این محصولات بالادستی و فرآیندها شامل مواد اولیه زیست‌توده، شناساگرها یا معرّف‌ها و روش‌های مورد استفاده برای تبدیل مواد اولیه به قند ساده مثل میکرو ارگانیزم‌ها و فرآیندهای مورد استفاده برای تبدیل قند ساده به اتانول‌زیستی مفید، می‌شود.

محصولات تولیدمثل شده‌ی تراریخته‌ی انرژیک به عنوان نسل سوم سوخت‌های زیستی ممکن است قابلیت اعطای حق اختراع را داشته باشند. به طور مشابه در نسل چهارم سوخت‌های زیستی هم ممکن است فرصت‌های اعطای حق اختراع اضافی ایجاد شود. محصولات نسل چهارم مبتنی بر روش‌های غیرتخمیری و جدید هستند. به علاوه محصول نهایی نسل چهارم ممکن است شامل ترکیبات جدیدی شیمیایی باشد که قابلیت اعطای حق اختراع را دارند. بنابراین با توجه به روش‌های بسیار متنوع و در دسترس برای تولید سوخت‌های زیستی، چشم‌انداز بالقوه وسیعی برای مالکیت فکری در این زمینه وجود دارد. (Mannan, 2009)

در یک تقسیم‌بندی فرصت‌های ثبت اختراع در صنعت سوخت‌زیستی را می‌توان شامل موارد زیر دانست:

۱- هر چیزی که ساخته دست بشر است و دارای شرایط عمومی ثبت اختراعات باشد.

۲- ترکیبات شیمیایی، ترکیب مواد و فرمول آن‌ها،

۳- استفاده جدید از یک فرآیند یا ترکیب

۴- اصلاح ساختار زیستی ارگانیزم‌ها

۵- گیاهان تراریخته

۶- فرآیندهای آزمایشگاهی و صنعتی

۷- ایزوله کردن و شکست ساختار دی.ان.ای یا دنا، پروتئین و میکرو ارگانیزم‌ها (Jackman, 2009)

در تقسیم‌بندی دیگری می‌توان فرصت‌های ثبت اختراعات سوخت‌زیستی را شامل مواد اولیه، فرآیندهای تولید و محصول نهایی دانست.

الف) مواد اولیه

در آینده نزدیک ثبت اختراعات مواد اولیه سوخت‌های زیستی بحث غالب در زمینه اختراعات سوخت‌های زیستی خواهد شد. توده‌های زیستی مواد اولیه هم‌اکنون به عنوان مهم‌ترین و با ارزش‌ترین محرک در تولیدات سوخت‌های زیستی شناخته شده‌اند. همانطور که بیشتر توجهات در بهینه‌سازی فناوری معطوف به قیمت مواد اولیه شده است، اقتصادی بودن مواد اولیه‌ی سوخت‌های زیستی نیز یکی از مهم‌ترین عناصر اختراعات در زمینه سوخت‌های زیستی است. (Ward and Young, 2008)

ارقام جدیدی از گیاهان اصلاح ژنتیکی شده در حال پدیدار شدن است که در آینده جایگزین فرآیندهای ناموثر و پرهزینه‌ی قبلی خواهد شد. تحلیلگران انتظار دارند که مواد اولیه سوخت‌های زیستی اصلاح ژنتیکی شده، آینده این صنعت را رقم بزنند، مثل آنزیم‌ها و میکروب‌هایی که ساختار سلولز را تجزیه و در هم شکسته و مستقیماً به عنوان منابع توده‌های زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف نهایی یک فرآیند تک مرحله‌ای ساده در مواد اولیه است که تمام عناصر تخمیری که به صورت فیزیکی تجزیه شده است را دربرداشته باشد.

چند کشور از رهبران صنعتی در حال حاضر مشغول توسعه و تجارت مواد اولیه‌ی بهینه‌سازی شده‌ی این نوع سوخت‌ها هستند. شرکت بین‌المللی سینگنتا[۳۲۴] واقع در سوئیس یک رقم ذرت را فرآوری کرده که آنزیمی را درارد که به سرعت نشاسته را تجزیه می‌کند. در سال ۲۰۰۸ شرکت مونسانتو[۳۲۵] واقع در میسوری آمریکا طرح فروش یک رقم ذرت اصلاح ژنتیک شده که حاوی نشاسته‌ی زیادی برای تولیدات الکلی بود را داشت. همچنین شرکت مونسانتو با همکاری شرکت سرز[۳۲۶] در حال فرآوری یک رقم جدید چمن پربازده است. شرکت دوپونت[۳۲۷] یک رقم ذرت پرنشاسته فرآوری کرده است که احتمالاً شامل میکرو ارگانیزم‌هایی هستند که ذرت استور[۳۲۸] را به الکل تبدیل می‌کنند. (Ward and Young, 2008)

ایالات متحده آمریکا چندین مقرره را برای حمایت مالکیت فکری از مواد اولیه سوخت‌های زیستی به تصویب رسانده است. از آنجایی که توالی ژن‌ها، اصلاح ژنتیکی ارگانیزم‌ها و روش‌های اصلاح مواد اولیه مثال‌هایی از موضاعات پرکاربرد حق اختراع هستند، لذا گیاهان دامنه‌ی حمایتی گسترده‌ای را دارا هستند. گیاهان ممکن است موضوع ثبت اختراع صنعتی (ابزاری)، ثبت اختراعات گیاهی و حمایت از ارقام گیاهی قرار گیرند. به طور کلی تولیدکنندگانی که با روش‌های غیرجنسی به تولیدمثل گیاهان می‌پردازند به دنبال حمایت از طریق ثبت اختراع گیاهی می‌روند و تولیدکنندگانی که با روش‌های جنسی به تولیدمثل گیاهانی مثل کاهو، ذرت، گندم و غیره می‌پردازند به دنبال حمایت محصولات جدیدشان از طریق حق ثبت اختراع صنعتی و یا حمایت از ارقام گیاهی هستند. به علاوه یک تولیدکننده‌ی مواد اولیه ممکن است هم از طریق ثبت اختراع صنعتی، هم ثبت اختراع گیاهی و هم گواهینامه‌ی

[324] Syngenta
[325] Monsanto
[326] Ceres
[327] DuPont
[328] Corn Stover

حمایت از ارقام گیاهی حمایت بدست آورد زیرا محصول او می‌تواند هم از طریق بذر تکثیر شود و هم به وسیله‌ی قلمه‌زدن(هم جنسی و هم غیرجنسی). (Ward and Young, 2008)

ماده ۱۰۱ از بخش ۳۵ قانون اختراعات ایالات متحده آمریکا مقرر می‌دارد که موضوعاتی که تحت حمایت حق ثبت اختراع صنعتی (کاربردی) قرار می‌گیرند به قرار زیر است:

«هر کس که یک فرآیند یا ماشین (ابزار) یا کارخانه یا ترکیبی از این موضوعات که جدید و مفید باشند یا هر بهبود و ارتقائی که در آن به وجود آورد و جدید و مفید باشد، ممکن است برای آن حق ثبت اختراع به دست آورد منوط به این که شرایط این بخش از قانون را داشته باشد.» (Ward and Young, 2008)

ب) فرآیند

فرآیند تخمیر لیگنوسلولزیک به راحتی فرآیند تخمیر شکرهای ساده نیست. فرآیندهای متعددی قبل از آماده‌سازی لازم است تا مواد لیگنوسلولزیک به مولکول‌های کوچک‌تری تجزیه شوند. روش‌های قبلی می‌توانند شامل فرآیندهای فیزیکی باشد (حرکت سریع، خرد کردن، تابش، بخار و انفجار بخار) یا فرآیندهای شیمیایی (اسید رقیق، قلیایی، آلی، حلاّل، آمونیاک، دی‌اکسیدگوگرد، دی‌اکسیدکربن، خاصیت اسیدی یا بازی[۳۲۹]–پی‌اچ یا پ هاش، مخفف یک کمیت لگاریتمی که میزان اسیدی یا بازی بودن مواد را مشخص می‌کند.– آب را از بین بردن) و یا فرآیندهای زیستی (لیگنین حل میکرو ارگانیزم‌ها و آنزیم‌ها).

مشهورترین فرآیندهای قبلی، تجزیه اسید سولفوریک به وسیله آب بوده است. به هر حال تجزیه اسید سولفوریک یکی از با ارزش‌ترین روش‌های دستیابی به مونومرهای (ریز موادی که مواد بزرگ‌تر را می‌سازند) شکر است. این روش انرژی زیادی لازم دارد و استفاده از اسید سولفوریک شدیداً موجب فرسایش تجهیزات می‌شود. به

[329] Potential of Hydrogen (PH)

علاوه تجزیه اسید سولفوریک، باعث از بین رفتن حجم زیادی از تولیدات به شکل سولفات کلسیم می‌شود. همچنین هم هزینه‌ی بالایی دارد و هم ترکیبات جدیدی را می‌سازد، مثل هیدروکسی متیل فورفورال که در بازدارنده‌های فرآیند تخمیر، مورد توجه قرار می‌گیرند. (Ward and Young, 2008)

ممکن است یک شرکت تازه تأسیس به دنبال بهبود فرآیند تولید اتانول هم از دانه‌های ذرت و هم از مواد سلولزیک باشد. فرآیند تخمیر و قندی کردن (تبدیل نشاسته به قند) در صنعت شناخته شده است. به هر حال اگر اصلاحی در هر یک از این دو فرآیند حاصل شود که کارکرد آن را بهبود بخشد، ممکن است قابلیت ثبت اختراع را داشته باشد، به این شرط که دارای وصف جدید بودن و گام ابتکاری باشد. (Mannan, 2009)

در مورد پیشرفت‌های نسل چهارم سوخت‌های زیستی، فرآیندهای غیرتخمیری (در مقابل فرآیندهای تخمیری مورد استفاده در نسل اول و دوم سوخت‌های زیستی) ممکن است به خوبی قابلیت ثبت اختراع را داشته باشند. در واقع در نسل چهارم هم برای فرآیندهای تولید نسل چهارم سوخت‌زیستی و هم ترکیبات شیمیایی حاصل می‌توان حق اختراع گرفت. (Mannan, 2009)

بعضی از معرّف‌ها[۳۳۰](واکنشگرهای شیمیایی) مورد استفاده در فرآیندهای تخمیر و قند کردن (تبدیل نشاسته به قند) به صورت تجاری در دسترس‌اند. اگر واکنشگری به طور تجاری در دسترس نباشد، ممکن است لازم شود آن را از شخص دیگری لیسانس بگیرند. چنین لیسانسی می‌تواند موضوع اصلی مرتبط با پیشرفت نسل اول و دوم سوخت‌زیستی باشد. انتظار می‌رود بیشترین پیشرفت، کارایی فرآیندها در تولید تجاری نسل اول و دوم سوخت‌های زیستی از استفاده‌ی آنزیم‌های خاص برای دپلیمرایز کردن (ترکیب کردن یا تجزیه کردن) مواد اولیه در مرحله‌ی

[330] Reagents

قندی کردن و استفاده از میکرو ارگانیزم‌های خاص برای افزایش کارایی فرآیند تخمیر حاصل شود. (Mannan, 2009)

در مورد پیشرفت نسل چهارم سوخت‌زیستی که در آن میکرو ارگانیزم‌ها دستکاری ژنتیکی می‌شوند، انتظار می‌رود که موقعیت‌های بسیار کسب حق اختراع، برای معرفی یک روش سوخت‌وساز جدید در دسترس قرار گیرد. میکرو ارگانیزم‌هایی که جدیداً خلق شده‌اند -همانند فرآیندهای تولید سوخت‌های زیستی که این میکرو ارگانیزم‌های اصلاح ژنتیک یافته را دربردارند- ممکن است قابلیت ثبت اختراع را داشته باشند. به طور مشابه در توسعه‌ی نسل چهارم نیز ممکن است به تعداد زیادی توافق لیسانس برای به دست آوردن توالی ژنی احتیاج باشد که ممکن است، برای جایگزینی روش سوخت‌وساز در میکرو ارگانیزم‌ها لازم آید. (Mannan, 2009)

ادارات مالکیت فکری در سراسر جهان، معیارهای کلی و مشابه را برای ارزیابی تعیین این که آیا یک اختراع جدید است و ارزش حمایت در قالب اختراع دارد یا نه استفاده می‌نمایند. کنوانسیون ثبت اختراع اروپا[۳۳۱] منعکس‌کننده تعهدات سازمان تجارت جهانی در جنبه‌های تجاری مرتبط با حقوق مالکیت فکری است. این مجموعه معیارها و حداقل استانداردها برای حمایت از مالکیت فکری تنظیم شده که باید توسط اعضای سازمان تجارت جهانی از طریق قوانین ملی به تصویب برسد. هدف از موافقت‌نامه تریپس تقویت و هماهنگ نمودن حقوق مالکیت فکری در سراسر جهان است. زمینه‌های توسعه سوخت‌های زیستی به احتمال زیاد شامل جذب و افزایش اختراع در زمینه تحولات لیگنوسلولزی و یا جلبک، و یا فرآیند جدید فناوری برای توسعه کارآمدتر استفاده از منابع در دسترس سوخت‌های زیستی می‌شود. در سال ۱۹۹۸، پارلمان اروپا دستورالعمل حمایت قانونی از اختراعات زیست-فناوری را که معمولاً به عنوان دستورالعمل زیست-فناوری شناخته می‌شود را به تصویب رسانید. این دستورالعمل به دنبال شفاف نمودن

[331] European Patent Convention

قابلیت ثبت اختراع در ابداعات در زمینه زیست-فناوری، از جمله اختراعات شامل گیاهان، از طریق ارائه حمایت‌های قانونی شفاف و موثراست.

این مشکل به وجود آمده بود که قانون اختراعات حمایت از ارقام گیاهی و فرآیندهای اساساً زیستی برای تولید ارقام گیاهی را استثنا نموده بود. دستورالعمل مذکور و رویه قضایی مرتبط اکنون روشن ساخته است که قابلیت ثبت اختراع تنها نسبت به ارقام گیاهی یا فرآیندهایی که یک پدیده کاملاً طبیعی هستند، استثنا شده است.

در موافقت‌نامه تریپس نیز این استثنا قابلیت ثبت اختراع، در مورد ارقام گیاهی به رسمیت شناخته شده است. با این حال در چنین شرایطی حمایت از ارقام گیاهی باید به وسیله نظام خاص (سوئی جنریس[۳۳۲]) انجام پذیرد. به علاوه معاهده تریپس همزیستی نظام خاص و ثبت اختراع را برای کشورهایی که تمایل دارند از هر دو نظام استفاده کنند، اجازه داده است. بنابراین امکان حمایت مرکب نیز وجود دارد. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

موضوعات قابل حمایت با ثبت اختراعات گیاهی در ماده ۱۶۱ از بخش ۳۵ قانون ایالات متحده بیان شده است:«هر کسی که یک رقم جدید و متمایز گیاهی کشف و یا ابداع و یا به روش غیرجنسی تولیدمثل نماید از جمله روش‌های کشت، جهش، پیوندها و بذر و نهال‌های تازه یافت شده، به غیر از یک غده تکثیر شده‌ی گیاه یا گیاهی که در حالت غیرزراعی یافت شود، منوط به داشتن شرایط این بخش از قانون، ممکن است حق اختراع به دست آورد.»

اداره اختراعات و علائم تجاری آمریکا[۳۳۳] اصطلاح «گیاه[۳۳۴]» به کار رفته در متن قانون را در معنای دقیق علمی آن تفسیر موسع نموده، نه تفسیر مضیق. در پرونده آزبرگر[۳۳۵](۱۹۴۰) این شرکت تلاش داشت تا یک حق اختراع گیاهی برای یک نوع باکتری بدست بیاورد که معمولاً در طبقه‌بندی‌های علمی جزو گیاهان قرار می‌گرفت.

---

[332] Sui Generis
[333] Patent and Trademark Office
[334] Plant
[335] Arzberger

دادگاه سابقه قضایی قوانین ثبت اختراعات گیاهی را بررسی کرد و فهمید که فقط گیاهانی که به روش‌های غیرجنسی تولیدمثل می‌شوند مثل جوانه زدن، قلمه‌زدن یا لایه‌بندی در قانون به طور حصری مورد توجه قرار گرفته‌اند.

فقط گیاهان رشد یافته در مناطق کشاورزی ممکن است موضوع حمایت حق اختراع گیاهی قرار گیرند. گیاهان یافت شده در مناطق وحشی نمی‌توانند موضوع ثبت اختراع باشند. تئوری پشت این سیاست این است که اعطای انحصار برای کشفیاتی که هم اکنون آزادانه در طبیعت وجود دارند با هدف قوانین حق اختراع در تعارض است.

گیاهانی که به طور غیرجنسی تکثیر شده‌اند آن‌هایی هستند که به وسیله‌ای غیر از بذرها تولیدمثل شده‌اند. تولیدمثل غیرجنسی معمولاً به وسیله‌ی ریشه گرفتن از قلمه‌ها، لایه‌بندی، جوانه زدن، پیوند و غیره انجام می‌شود. در تمام روش‌های تولیدمثل غیرجنسی، گیاه اصلی به چندین گیاه تقسیم (خرد) می‌شود. در واقع مخترع قبل از درخواست حمایت از طریق حق اختراع باید گیاه را تولیدمثل کرده باشد. (Ward and Young, 2008)

در قوانین کشور ما نیز متاسفانه حذف دستاوردهای زیست–فناوری از قانون ثبت اختراعات را می‌توان از موانع توسعه این فناوری در کشور دانست. بر اساس بند «دال» ماده ۴ قانون ثبت اختراعات طرح‌های صنعتی و علائم و نام‌های تجاری، منابع ژنتیک و اجزای ژنتیک تشکیل‌دهنده آن‌ها و همچنین فرآیندهای بیولوژیک تولید آن‌ها از حیطه حمایت از اختراع خارج شده است. این در حالی است که باید فرآیندهای اساساً بیولوژیک از حیطه حمایت خارج می‌گردید. در واقع باید میان فرآیندهایی که به خاطر دخالت انسانی شکل می‌گیرد و فرآیندهایی که محصول کار طبیعت است، تمایز قائل شد.(پروین، ۱۳۹۲)

ج) محصول نهایی

بر خلاف اتانول ساده (محصول نهایی نسل اول و دوم سوخت‌های زیستی) انتظار می‌رود محصول نهایی نسل چهارم داری خصوصیات ویژه‌ای باشد. بر مبنای مهندسی معکوس محصولات نسل چهارم، امکان تعیین این که آیا یکی از رقبا فرآیند اختراع شده را نقض کرده یا نه، وجود دارد. بنابراین موقعیت‌های کسب حق اختراع برای محصول نهایی در نسل چهارم افزایش یافته است. (Mannan, 2009)

بند دوم: نقش ادعاها در تبیین دامنه حمایت اعطایی به اختراعات سوخت‌زیستی

ادعاها در یک ورقه‌ی اختراع، منطقه‌ای را که باید حمایت شود تعریف می‌کنند. حق اختراع صنعتی که به گیاهان داده می‌شود می‌تواند ادعاهای چندگانه با دامنه‌ی حمایت متفاوت داشته باشد، مثال‌هایی از این دست ادعاها در اداره اختراعات آمریکا زیاد است.

یک گیاه ذرت قادر به تولید دانه‌هایی است که در درون خود تریپتوفان[۳۳۶](نوعی آمینو اسید موثر در ساخت پروتئین) آزاد می‌کنند که حداقل حدود ۰٫۱ میلی گرم در هر گرم دانه‌ی خشک حاوی تریپتوفان هستند، در عین حال این دانه‌ها قادر به جوانه‌زدن و تبدیل شدن به گیاهی هستند که قادر به تولید دانه‌های درونی هستند که حداقل حدود ۰٫۱ میلی گرم در هر گرم دانه‌ی خشک تریپتوفان دربردارند. این ادعا[۳۳۷] نه تنها به یک رقم ذرت خالص یا ترکیبی محدود نمی‌شود بلکه عامل ایجاد تریپتوفان غنی شده را هم دربرمی‌گیرد. اگرچه ادعای مربوط به گیاه، تولید به وسیله‌ی کشت-بافت انتخابی بود، ادعای مطرح شده می‌تواند به وسیله‌ی هر ذرت غنی شده‌ای که سطوحی از تریپتوفان را آزاد کند، موجب نقض حق اختراع شود. یک نقض می‌تواند به وسیله ادغام پایدار عناصر ژنتیکی از طریق

[336] Tryptophan
[337] Claim

تغییر تولیدمثل گیاهان سنتی به زیست شناسی مولکولی که منجر به افزایش سطح تریپتوفان می‌شود، صورت پذیرد. ادعاهای دیگر در ورقه اختراع شماره ۸۴۷ اداره ثبت اختراعات آمریکا به دانه‌های ذرت و خطوط کشت-بافت[۳۳۸] که از تولید بیش از حد تریپتوفان توسعه یافته، مربوط می‌شود. به ادعاهای مربوط به روش‌های تولید هم اجازه داده شده است که تحت حمایت حق اختراع صنعتی قرار گیرند. چنین ادعاهایی می‌توانند مربوط به روش‌های خلق گیاهی خط کشت-بافت و روش‌های استفاده از گیاه باشند. ژن‌های گیاهی، ویروس‌های گیاهی و در بعضی موارد سلول‌های گیاهی هم خودشان به تنهایی می‌توانند قابلیت ثبت اختراع داشته باشند. بنابراین حوزه‌ی ادعاهای حق اختراع صنعتی برای گیاهان می‌تواند بسیار وسیع باشد. به طور معمول ادعاهای مربوط به ارقام گیاهی جدید به بذرهایی مربوط می‌شوند که نزد سازمان جمع آوری ارقام گیاهی آمریکا[۳۳۹] سپرده شده باشند. «ادعاها نوعاً می‌توانند این‌گونه باشند:

۱- بذری با خط ژنتیکی که به صورت ای.بی.سی[۳۴۰] مشخص شده و از طرف سازمان جمع‌آوری ارقام گیاهی آمریکا به شماره‌ی فلان ثبت شده است.

۲- یک ژن گیاهی تولید شده به وسیله‌ی بذر مورد اشاره در ادعای اول و بخش‌های ژن گیاهی مذکور.

۳- یک ژن گیاهی با فلان خصوصیت فنوتیپ (فنوتیپ خصوصیات قابل مشاهده یا صفت یک ارگانیزم است، مانند خصوصیات بیوشیمیایی یا فیزیولوژیکی. فنوتیپ از بیان ژن‌های یک ارگانیزم و همچنین تأثیر عوامل زیست-محیطی و تعامل بین این دو نتیجه می‌شود. ژنوتیپ یک ارگانیزم دستورالعمل‌های به ارث برده شده هستند که کد ژنتیکی را درون خود حمل می‌کنند. هیچ‌کدام از موجودات زنده با ژنوتیپ

[338] Tissue Culture Line
[339] American Type Culture Collection (ATCC)
[340] ABC

همانند به یک شیوه عمل نمی‌کنند، به این دلیل که ظاهر و رفتار با شرایط زیست محیطی و توسعه تغییر می‌کند.)، خصوصیتی که حداقل به یکی از ژن‌های مذکور در ادعای دوم برگردد.»

چنین ادعاهایی می‌تواند به صورت موثر و وسیعی تمام ابعاد بالقوه ارقام جدید را پوشش دهد. (Ward and Young, 2008)

تنها یک ادعای ساده که تمامیت گیاه را پوشش دهد می‌تواند تحت حمایت حق اختراع گیاهی قرار گیرد. یک ادعای حق اختراع گیاهی مربوط است به یک رقم جدید گیاه یا درخت، نه به یک میوه یا گل متمایز. بر خلاف حق اختراع صنعتی گیاهان، ادعاهایی که مربوط به روش‌ها هستند در حق اختراع گیاهی قابل پذیرش نیستند زیرا به خود گیاه حق اختراع اعطا می‌شود نه به روش‌های تولیدمثل غیرجنسی گیاه. اغلب ادعای حق اختراع گیاهی این‌گونه است: «رقم گیاهی متمایز و جدید همان‌گونه که توصیف و نشان داده شده است.» (Ward and Young, 2008)

همچنین در ادعاهای حق اختراع گیاهی می‌توان خصوصیات متمایز گیاه را توضیح داد. چنین ادعاهایی به وضوح، محدوده‌ی بسیار مضیقی را شامل می‌شوند و مثل تمام حق اختراعات گیاهی تنها با قلمه‌زدن گیاه مورد حمایت، نقض حق اختراع صورت می‌پذیرد. چنین ادعایی نسبتاً کار را برای تعقیب حق آسان می‌کند چون گیاه را خیلی مضیق تعریف کرده است. به هر حال محدوده‌ی حمایت برای صاحب حق اختراع به وسعت حمایتی نیست که می‌توانست با ادعاهای چندگانه در حق اختراع صنعتی بدست آورد. (Ward and Young, 2008)

گفتار دوم: نظام خاص حمایتی

استراتژی اصلاح نباتات می‌تواند به توسعه ارقام جدید گیاهی صفات بهبودیافته که مناسب تولید سوخت‌زیستی هستند، منجر شود. در انگلستان این ارقام جدید ممکن است تحت قانون ارقام گیاهی انگلستان[۳۴۱] ۱۹۹۷ حمایت شوند. در سطح اتحادیه اروپا، ارقام جدید ممکن است تحت قانون حقوق ارقام گیاهی حمایت شوند که به پرورش‌دهندگان گیاه اجازه می‌دهد درخواست حمایت از ارقام خود را برای سراسر اروپا بنمایند و به طور بالقوه کنترل قابل توجهی بر کل بازار اروپا به دست آورند.

برخی از کشورها به منظور پاسخگویی به تعهدات بین‌المللی خود تحت موافقت‌نامه تریپس به معاهده اتحادیه بین‌المللی برای حمایت از ارقام جدید گیاهی پیوستند. کشورهای دیگر از قانون حمایت از ارقام گیاهی جدید[۳۴۲] خود بهره گرفته‌اند. چند کشور آفریقایی یا آسیایی اعضای معاهده اتحادیه بین‌المللی برای حمایت از ارقام جدید گیاهی هستند، اما قوانین حمایتی داخلی خود را اجرا می‌نماید. هر دو رژیم حمایت از ارقام گیاهی و ثبت اختراع می‌توانند انگیزه برای نوآوری فراهم نمایند. علاوه بر این، هر دو رژیم حاوی مکانیزم‌هایی است که می‌توانند به اشتراک‌گذاری دانش و تعادل حقوق مختلف و ایجاد اطمینان از پاداش مناسب در نظام مالکیت فکری کمک نماید. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

در ایران نیز با تصویب قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال مصوب ۱۳۸۲ حقوق مالکیت فکری به‌نژادگران به رسمیت شناخته شده است.

بند نخست: ابداعات قابل حمایت صنعت سوخت‌زیستی تحت نظام ارقام گیاهی

همانطور که قبلاً نیز بیان شد ارقام جدیدی از گیاهان اصلاح ژنتیکی شده در حال پدیدار شدن است که در آینده جایگزین فرآیندهای ناموثر و پرهزینه‌ی قبلی خواهد شد. انتظار می‌رود که ابداعات جدید در مواد اولیه

[341] UK Plant Varieties Act
[342] Protection of New Varieties of Plants (UPOV)

سوخت‌های زیستی اصلاح ژنتیکی شده، آینده این صنعت را رقم بزنند. این ابداعات در مواردی که از طریق به‌نژادگری صورت پذیرد شرایط لازم برای حمایت از طریق ثبت اختراع را ندارند ولی به جهت ایجاد انگیزه در انجام تحقیق و توسعه و تشویق به نوآوری، نظام حمایتی دیگری برای حمایت از این ارقام گیاهی جدید پیش‌بینی شده است. در واقع، می‌توان گفت نظام حمایت از ارقام گیاهی در سطحی پایین‌تر از ثبت اختراع، حقوقی را به نوآوران و به‌نژادگران اعطا می‌نماید. این حمایت می‌تواند نقش موثری در توسعه صنعت سوخت‌زیستی داشته باشد زیرا در حال حاضر در این صنعت رقابت بر سر استفاده از مواد اولیه بهینه برای تولید سوخت‌زیستی است که هم از نظر اقتصادی و هم بازدهی انرژی دارای صرفه باشد. به‌نژادگری محصولات زراعی و گیاهی یکی از بهترین مسیرهای دسترسی و تولید مواد اولیه برای سوخت‌زیستی است زیرا از این طریق می‌توان به ارقام گیاهی دست یافت که با اصلاح و انتخابگری خصوصیات مورد نظر، به عنوان مثال گیاهی با بازدهی انرژی بالا و صرف انرژی کمتر برای تبدیل به سوخت‌زیستی بدست آید و یا حتی رقابت بر سر محصولات غذایی را در این صنعت کاهش دهد. بنابراین حمایت از کسانی که در این زمینه فعالیت می‌کنند بسیار ضروری به نظر می‌رسد. در قوانین حمایت از ارقام گیاهی نیز شرایطی برای اعطای حق مالکیت فکری به به‌نژادگران پیش‌بینی شده است که تقریباً در اکثر کشورها این شرایط یکسان است.

به طور مثال ماده ۲۴۰۲ قانون حمایت از ارقام گیاهی آمریکا[۳۴۳] در چند بخش بیان می‌دارد: «بند اول: تولیدکنندگان هر رقم گیاهی که به صورت جنسی تولید مثل شده باشد (به جز قارچ، باکتری یا اولین نسل گیاهان پیوندی) کسی که این رقم را تولیدمثل کرده یا قائم مقام او محق حمایت از طریق حمایت ارقام گیاهی است منوط به رعایت شرایط مقرر در این فصل.»

[343] Plant Variety Protection Act

هدف از گواهی حمایت از ارقام گیاهی در این قانون حمایت از ارقام گیاهی آمریکا (۱۹۷۰) این‌گونه بیان شده است: «به منظور تشویق به توسعه‌ی ابداعات در تولیدمثل جنسی ارقام گیاهی و در دسترس عموم قرار دادن آن‌ها برای کسانی که آن‌ها را توسعه دهند یا کشف کنند و به وسیله‌ی آن موجب ترویج پیشرفت کشاورزی به نفع جامعه شوند این حمایت‌ها در نظر گرفته شده است.» (Ward and Young, 2008)

ماده ۲۴۰۲ این حمایت را تحت نظام حمایت از ارقام گیاهی محدود به ابداعات در تولیدمثل جنسی ارقام گیاهی نموده است. ماده ۲۴۰۲ مقرر داشته:

«بند اول: اصطلاح ابداعات در ارقام ممکن است محدودیتی را بیان نکرده باشد و شامل بذر، پیوند و گیاهان باشد در این صورت قانع‌کننده است اگر این موارد وجود داشته باشد:

۱- **تمایز**: به این مفهوم که رقم جدید به وسیله‌ی یک یا چند خصوصیت مورفولوژیک (ریخت‌شناسی یا مورفولوژی شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به مطالعه شکل، ظاهری و فرم اندامگان و ویژگی‌های ساختاری خاص آنها می‌پردازد) و فیزیولوژیک (به طرز کار اندام می‌پردازد) که قابل شناسایی باشند یا خصوصیت‌های دیگری که (ممکن است شامل آن‌هایی باشد که در فرآیند یا تولید به اثبات رسیده‌اند، مثل خصوصیت پخت در مورد گندم) همانند خصوصیاتی که به وسیله‌ی نسب‌شناسی به اثبات رسیده‌اند به وضوح متفاوت باشد.

۲- **یکنواختی یا یکپارچگی:** به این مفهوم که هر رقمی قابل توصیف، قابل پیش‌بینی و از نظر تجاری قابل پذیرش است.

۳- **پایداری:** به این مفهوم که وقتی رقمی از طریق جنسی تولیدمثل می‌شود خصوصیات متمایز و اساسی آن به میزان قابل اطمینانی بدون تغییر باقی می‌مانند.»

از میان این سه مورد تمایز مهم‌ترین است. این قانون بسیار قانع‌کننده‌تر از چیزی است که در قانون اختراعات اعلام شده است. در پرونده‌ی جان والکر[۳۴۴](۱۹۸۱) یک خصوصیت تمایز و یکپارچگی و پایداری در رقم گیاهی برای توجیه حمایت کافی دانسته شده است. در پرونده‌ی هیردسیدکو[۳۴۵] علیه سیدس[۳۴۶](۱۹۸۷)، تفاوت‌های مورفولوژیک در مقایسه با دانه‌های شناخته شده‌ی منشأ وقتی که ملانین موجود در دانه‌های نمونه یا خصوصیت دانه‌های پروتئینی به وسیله الکترفورز[۳۴۷](تجزیه شدن ژن و پروتئین از هم) تجزیه شد، همین برای حمایت قانونی در پرونده‌ی مذکور کافی دانسته شد.

برخلاف حق اختراع صنعتی و گیاهی در گواهینامه‌های حمایت از ارقام گیاهی ادعایی وجود ندارد. دادگاه‌ها درخواست کمی برای ثبت چنین دانه‌های بارور گیاهی تحت قانون حمایت از ارقام گیاهی دارند. نسل اول ژن‌ها و گیاهان ترکیبی به دلیل بی‌ثباتی مشاهده شده در آرایش ژنتیکی‌شان و ناتوانی در حفظ خصوصیات در فرزندان تولیدمثل شده به روش جنسی، از حمایت ارقام گیاهی مستثنی شده‌اند. گیاهان ترکیبی نسل اول می‌توانند به صورت غیرمستقیم به وسیله‌ی اسرار تجاری یا از طریق نسل قبلی آن یا هر دو مورد حمایت واقع شوند.

برعکس حق اختراع صنعتی و گیاهی برای تولیدکنندگان، یک معافیت در مورد گواهینامه‌های ارقام گیاهی وجود دارد. رقبای تولیدکننده می‌توانند از رقم گیاهی حمایت شده برای توسعه‌ی یک رقم گیاهی جدید استفاده کنند. برعکس، رقبای تولیدکننده نمی‌توانند از ارقامی که ثبت اختراع شده‌اند بدون داشتن لیسانس استفاده کنند.

---

344 John Walker
345 Heart Seed Co. Inc
346 Seeds Inc
347 Electrophoresis

یک گواهینامه‌ی حمایت از ارقام گیاهی تا ۲۰ سال بعد از صدور آن معتبر است، برعکس اختراع صنعتی که اخیراً ۲۰ سال از تاریخ اولین ثبت، صاحب آن حق دارد دیگران را از فروش، پیشنهاد فروش، تولید مثل، وارد کردن، صادر کردن یا استفاده از رقم تحت حمایت برای تولید یک رقم جدید یا پیوندی در طول این ۲۰ سال بازدارد.

همچنین حمایت از ارقام گیاهی شامل حمایت از ارقام مشتق شده (گرفته شده) نیز می‌باشد. ارقام مشتق شده در ماده ۲۴۰۱ این‌گونه تعریف شده است: « ارقام مشتق شده عبارتند از:

۱- عمدتاً مشتق شده از ارقام اولیه[۳۴۸] یا از رقمی که غالباً از رقم اولیه گرفته شده است.

۲- به وضوح قابل تمایز از رقم اولیه است.

۳- به استثنای تفاوت‌هایی که از عمل اشتقاق حاصل می‌شود مطابق با خصوصیات اساسی رقم اولیه که از ژنوتیپ (آرایش ژن‌ها و نوع ژن‌ها) یا ترکیب ژنوتیپ‌های ارقام اولیه حاصل می‌شود.»

بنابراین، برای مثال اگر یک ژن مقاوم به نمک به یک رقم ژن تحت حمایت ارقام گیاهی اضافه شود احتمالاً رقم مقاوم به نمک می‌تواند باعث نقض گواهی حمایت از ارقام گیاهی شود زیرا خصوصیات رقم حمایت شده را حفظ می‌کند. (Ward and Young, 2008)

لازم به ذکر است در ایران ارقام گیاهی، مطابق با ماده ۳ قانون ثبت ارقام گیاهی در صورتی که دارای شرایط ذیل باشند قابل ثبت هستند:

۱- جدید بودن رقم به شکلی که با ارقام ثبت یا شناخته شده قبلی از نظر خصوصیات ژنتیکی تمایز داشته باشد. ارقام تراریخته نیز شامل این بند خواهند بود.

---

[348] Initial Variety

۲- رقم جدید از نظر ژنتیکی و ظاهری و یا هر دو مورد یکنواخت باشد.

۳- خصوصیات رقم در سال‌های تولید و تکثیر ثابت بماند.

همچنین، تبصره ۱ ذیل این ماده ثبت ذخایر ژنتیک گیاهی اصلاح نشده را تنها تحت نام دولت جمهوری اسلامی مجاز شمرده است. به‌علاوه در ماده ۵ قانون فوق‌الذکر حق انحصاری بهره‌برداری اقتصادی انحصاری از رقم ثبت شده را ۱۸ سال می‌داند. این بدین معنا است که مطابق بند ۵ ماده ۱۰ آیین‌نامه ثبت ارقام گیاهی استفاده از رقم مورد حمایت برای اهداف غیرتجاری، تحقیقات به‌نژادی ارقام جدید و استفاده کشاورزان خرده‌پا برای بذر مصرفی خود نقض حق به‌نژادگر محسوب نمی‌شود. به‌علاوه در بند ۶ همان ماده نیز اشاره شده چنانچه رقم مورد حمایت توسط صاحب حق امتیاز یا با مجوز او فروخته شده یا به بازار عرضه شده باشد، حقوق به‌نژادگر شامل مواد گیاهی رقم مورد حمایت، مواد حاصل از هر گونه فرایند بر مواد برداشت شده از رقم مورد حمایت و هر نوع ماده استخراج شده از مواد مذکور نمی‌شود.

در ماده ۲ آیین‌نامه ثبت ارقام گیاهی نیز شرایط ثبت رقم گیاهی را شامل جدید بودن رقم، تمایز، یکنواختی و پایداری رقم می‌داند. در رابطه با جدید بودن رقم این ماده بیان داشته است: «بیش از یک سال قبل از تاریخ اظهارنامه ثبت در داخل کشور به صورت تجاری عرضه نشده باشد» و یا «بیش از ۴ سال قبل از تاریخ اظهارنامه ثبت در خارج از کشور به صورت تجاری عرضه نشده باشد. این زمان در مورد درختان مثمر و غیرمثمر بیش از ۶ سال قبل از اظهارنامه ثبت می‌باشد.»

حمایت‌هایی که از رقم ثبت شده به عمل می‌آید در ماده ۱۰ آیین‌نامه مذکور احصاء گردیده است. بر اساس این ماده فعالیت‌های زیر منوط به مجوز کتبی از دارنده امتیاز حقوق به‌نژادگر می‌باشد:

۱- تولید یا تکثیر

۲- آماده‌سازی به منظور تکثیر

۳- عرضه به منظور استفاده تجاری

۴- صادرات مواد قابل‌تکثیر

۵- واردات مواد قابل‌تکثیر

۶- انبارکردن و ذخیره‌کردن مواد قابل‌تکثیر به منظور انجام یکی از موارد قبل

همچنین ارقامی که اساساً از یک رقم مورد حمایت به دست آمده باشندکه خود از رقم دیگری مشتق نشده باشند و ارقامی که به طور واضح از رقم مورد حمایت متمایز نباشند و ارقامی که تولیدشان مستلزم استفاده مکرر از رقم مورد حمایت باشند نیز مورد حمایت قانون‌گذار است و برای هفت مورد فعالیت فوق نیازمند اخذ مجوز از دارنده امتیاز حقوق به نژادگر است.

بند دوم: نظام ثبت اختراع و ارقام گیاهی: تقابل و همکاری درحمایت از ابداعات صنعت سوخت‌زیستی

یکی از بهترین حیطه‌هایی که در صنعت سوخت‌زیستی قابلیت و پتانسیل بالایی برای نوآوری و ابداع دارد، مواد اولیه تولید سوخت‌زیستی است. امروزه بیشتر تلاش‌ها بر روی شناسایی و ایجاد مواد اولیه موثر و کارآمد برای تولید سوخت‌زیستی متمرکز شده‌اند و برای محققان و سرمایه‌گذاران این امر بسیار اهمیت یافته است که از چه طریقی ابداعات خود را مورد حمایت قرار دهند. دو شکل رایج برای حمایت از دستاوردهای علمی و دارایی‌های فکری در زمینه ابداعات مواد اولیه سوخت‌های زیستی حمایت از طریق نظام ثبت اختراعات و نظام حمایت از ارقام گیاهی است. حال سوالی که پیش می‌آید این است که کدام یک از این دو نظام کارکرد مناسب‌تری برای حمایت از ابداعات در

زمینه مواد اولیه سوخت‌زیستی دارند؟ در واقع بهترین استراتژی حمایت از دارایی‌های فکری چیست؟ با توجه به آنچه که در مباحث قبلی گفته شد هر دوی این نظام‌های حمایتی مورد نیاز هستند و با توجه به ماهیت ابداع و نوآوری در صورتی که دارای شرایط قانونی باشند می‌توانند مورد حمایت یکی از این نظام‌ها واقع شوند. هرچند این دو نظام از لحاظ شرایط لازم برای اعطای حق، مدت زمان استفاده از این حقوق انحصاری و دامنه حقوق اعطایی تفاوت‌هایی با هم دارند ولی در واقع این دو نظام حمایتی مکمل هم هستند و هر دو با اعطای حقوق انحصاری برای مدت محدود به محققان، انگیزه کافی برای رشد و توسعه تحقیقات علمی را فراهم می‌کنند. اما گاهی ممکن است برای تولید مواد اولیه سوخت‌زیستی، از طریق اصلاح ژنتیک گیاه جدیدی بدست آید که هم شرایط حمایت از طریق ثبت اختراع و هم شرایط حمایت از طریق نظام حمایت از ارقام گیاهی را داشته باشد. در این مورد تجربه کشور آمریکا جالب توجه است.

دیوان عالی آمریکا در سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۰۹ این‌گونه در نظر داشت که یک ارگانیزم زنده هم ممکن است از طریق ثبت اختراع و هم از طریق حمایت از ارقام گیاهی مورد حمایت قرار گیرد، در پرونده‌ی دایموند[۳۴۹]علیه چاکرابارتی[۳۵۰](۱۹۸۰) رای داده شد که یک میکرو ارگانیزم اصلاح ژنتیک یافته قابلیت ثبت اختراع به عنوان «یک موضوع ترکیبی[۳۵۱]» را دارد. (Ward and Young, 2008)

در ۱۹۸۵ اکس پارت هیبرد[۳۵۲] این‌گونه نظر داد که حمایت توسط ثبت اختراع صنعتی برای گیاهان طبق ماده ۱۰۱ آمریکا می‌تواند با قوانین خاص حمایتی گیاهان مثل قانون حمایت از ارقام گیاهی، هم‌زیستی و هم‌خوانی داشته باشد. در پرونده‌ی جم سوپلای علیه پایونر ایترنشنال (۲۰۰۱) دیوان‌عالی این تفسیر را تائید کرد و به طور قطعی این رویه تاسیس شد که ممکن است برای گیاهان ثبت اختراع صنعتی اعطا شود.

---

[349] Diamond
[350] Chakrabarty
[351] Composition of Matter
[352] Ex Parte Hibberd

شرکت پایونر برای تعدادی از ارقام ذرتش حق اختراع صنعتی گرفت و شرکت جم را برای نقض حق اختراع چندین محصول مورد تعقیب قرار داد و طرح دعوی کرد. شرکت جم هم دعوی متقابلی علیه پایونر مطرح کرد با این ادعا که حق اختراع پایونر نامعتبر است زیرا تولیدمثل گیاهان با روش‌های جنسی باید منحصراً تحت حمایت نظام حمایت از ارقام گیاهی باشند نه قابل حمایت توسط قوانین کلی اختراعات. دادگاه بدوی و دادگاه فدرال به نفع پایونر رای داد و جم نزد دیوان عالی تجدید نظر خواهی نمود.

در تجدید نظر خواهی، دادگاه فدرال به دفاعیات جم توجهی نکرد و رای داد که ارقام گیاهی جدید هم به وسیله‌ی حق اختراع صنعتی و هم به وسیله‌ی گواهینامه‌ی حمایت از ارقام گیاهی قابل حمایت است.

دادگاه در میان دلایل چندی که آورده است بیان می‌دارد که:«تنها تضاد قانون اختراعات و قانون حمایت از ارقام گیاهی در حقوق و مسئولیت‌های اعمال شده توسط این دو قانون است.» دادگاه استدلال کرد که: «این غیرمعمول نیست که برای حفظ منافع مادی یا حقوقی بیش از یک قانون اعمال شود و به همین ترتیب برای یک رقم گیاهی جدید، هم مجاز است که موضوع حق اختراع باشد هم موضوع گواهی حمایت از ارقام گیاهی.»

دیوان‌عالی برپایه‌ی این حقیقت که از زمان نظر اکس پارت هیبرد، اداره‌ی اختراعات و علائم تجاری آمریکا هزاران ثبت اختراع برای گیاهان اعطا کرده و کنگره‌ی آمریکا هیچ قانونی را که نشان‌دهنده‌ی مخالفتش با این سیاست باشد را به تصویب نرسانده است، نظر حمایت دوگانه را تائید کرد. (Ward and Young, 2008)

تولید مثل غیرجنسی مواد اولیه، به وسیله حق اختراع گیاهی قابل حمایت است و تولیدمثل جنسی مواد اولیه، به وسیله‌ی حق اختراع صنعتی و گواهینامه حمایت از ارقام گیاهی قابل حمایت است. یک ژن جدید به طور بالقوه می‌تواند موضوع هر سه نوع حمایت واقع شود چون هم از طریق بذر و هم از طریق قلمه‌زدن(برش) می‌تواند کشت

شود. چنین قدرت حمایتی با مجموعه‌ی متنوع از نقض‌هایش و قوانین معتبر، نظام حمایتی مالکیت فکری جامع و قوی‌ای را می‌سازد. (Ward and Young, 2008)

گفتار سوم: نظام اسرار تجاری

در اینجا نظام اسرار تجاری را در دو مبحث مزایای اسرار تجاری و حوزه کاربرد آن در صنعت سوخت‌زیستی، و تفاوت نظام ثبت اختراع و اسرار تجاری در حمایت از فناوری‌های سوخت‌زیستی مورد نقد و بررسی قرار خواهد گرفت.

بند نخست: کاربرد نظام اسرار تجاری در صنعت سوخت‌زیستی و مزایای آن

سر تجاری اطلاعاتی است که برای عموم افشا نشده باشد و به صاحب آن یک مزیت رقابتی و برتری در بازار می‌دهد.

دو عنصر در تعریف اسرار تجاری مهم است:

۱- ارزش اقتصادی داشته باشد

۲- سری باشد (حمایت تا زمانی که اطلاعات سری بماند ادامه دارد). (Jackman, 2009)

حوزه کاربرد اسرار تجاری در صنعت سوخت‌زیستی می‌تواند شامل موارد زیر باشد: طرح اختراع، نتایج آزمایشات (حتی نتایج منفی)، فرمول مواد، لیست مشتری‌ها، لیست عرضه‌کننده‌ها، تکنیک‌های بازاریابی و تجارت اطلاعات فروش(Jackman, 2009)

مزایای اسرار تجاری را می‌توان شامل موارد زیر دانست:

- حمایت از اطلاعات تکنیکی که تحت نظام‌های حمایتی دیگر مالکیت فکری قابل حمایت نیست.
- حمایت از ایده‌هایی که یک مزیت رقابتی را نسبت به سایر رقبا ایجاد می‌کند.
- دور نگه‌داشتن رقبا از یادگیری چگونگی ساخت و توسعه محصول و خواص محصول.
- حمایت از اطلاعات با ارزش تجاری نظیر طرح‌های بازاریابی، اطلاعات قیمت و هزینه و لیست مشتری‌ها.
- حمایت از اطلاعات آزمایشات منفی نظیر چیزهایی که در طول تحقیق و توسعه متوجه می‌شوید که فلان چیز کار نمی‌کند یا خلاف فرآیند کارایی ندارد.
- حمایت از هر اطلاعات ارزشمندی که رقبا با آن آشنایی ندارند. (Jackman, 2009)

بند دوم: وجوه افتراق نظام‌های اسرار تجاری و ثبت اختراع در شیوه حمایت از فناوری‌های سوخت‌زیستی

یک فرآیند بهبود یافته، می‌تواند درقالب ثبت اختراع حمایت شود یا در قالب اسرار تجاری باقی بماند. تصمیم در مورد این که آیا این پیشرفت حق اختراع کسب کند یا جزء اسرار تجاری باقی بماند، بستگی به اهداف تجارت و توانایی در حفظ اسرار تجاری دارد. در بعضی مواقع (خصوصاً اختلاف مرزی) حق اختراعی که مربوط به فرآیند است کارایی لازم را ندارد، چون موضوع حق اختراع روش‌های تولید است و با مهندسی معکوس محصول نهایی می‌توان به آن فرآیند بدون این که این فرآیند حمایت شده موضوع نقض قرار گیرد، دست یافت. در چنین شرایطی شاید بهتر است توصیه به حفظ اختراع در قالب اسرار تجاری باشد. در واقع بهتر است در مورد این که اختراع ثبت شود یا جزء اسرار تجاری قرار گیرد، در هر مورد جدا تصمیم گرفته شود. (Mannan, 2009)

جدول ۲-۱: مقایسه اختراع با اسرار تجاری(Jackman, 2009)

مورد مقایسه	اسرار تجاری	اختراع
مدت حمایت	تا زمانی که سری بماند	۲۰ سال از زمان ثبت
هزینه	هزینه سری نگه داشتن اطلاعات	هزینه ثبت هزینه تعقیب هزینه حفظ و نگهداری
نیاز به ثبت	نیاز به ثبت ندارد	باید درخواست ثبت، تست محصول و حمایت داده شود
حمایت	حمایت در مقابل دزدی اطلاعات	حمایت از عملکرد، اجرا، ایده حتی اگر به صورت مستقل ساخته شده باشد
اجبار / الزام	باید وجود سر تجاری اثبات شود	اعتبار اختراع باید سنجیده شود
شرایط حمایت	سری بودن ارزش تجاری شناخته شده نباشد آسان به دست نیاید	کاربرد صنعتی جدید بودن بدیهی نبودن توصیف کتبی قابلیت ساخت دوباره

این امر که کاستن از انتشار گازهای گلخانه‌ای نیازمند نوآوری و بکارگیری گسترده فناوریهای جدید در سطح جهانی می‌باشد مورد موافقت همگان قرار دارد. بنابراین، بحث بر سر اتخاذ و بکارگیری فناوریهای جدید نمی‌باشد بلکه موضوع اصلی در این خصوص عبارتست از این که چه سیاست‌ها و خط مشی‌هایی برای ارتقا و بکارگیری فناوری‌های جدید اتخاذ نمود. سیاست‌ها و خط مشی‌های بسیاری در این خصوص مورد بحث قرار گرفته اما یکی از حوزه‌هایی که کمتر مورد توجه قرار گرفته است حقوق مالکیت فکری می‌باشد. از این رو، ضروریست که نقش نظام مالکیت فکری در رابطه با فناوری‌های سوخت زیستی مورد بررسی قرار گیرد.

فصل سوم:

سازوکار انتقال و توسعه فناوری سوخت زیستی در نظام حقوق مالکیت فکری و نظام نوآوری

مبحث نخست: سازوکارهای تسهیل انتقال و دسترسی به فناوری سوخت زیستی

انتظار این که جهان توسعه‌یافته آزادانه همه یا بیشتر فناوری سوخت‌های زیستی خود را با هزینه کم و یا هیچ به مالکیت عمومی و به طور خاص برای کشورهای درحال‌توسعه در دسترس قرار دهد، انتظاری نامعقول است. متاسفانه، هیچ چیز نشان نمی‌دهد که احتمال وقوع آن وجود داشته باشد. در اجلاس سازمان ملل در مورد تغییرات آب‌وهوایی در بالی، اندونزی، در دسامبر سال ۲۰۰۷، یک نماینده ارشد در ایالات متحده، با نام بویدن گری[۳۵۳]، از مخالفت‌های بالقوه پیش روی قوانین مالکیت فکری حاکم بر انتقال فناوری‌هایی مانند جذب و ذخیره‌سازی کربن و سوخت‌های زیستی نسل دوم به کشورهای درحال‌توسعه، ابراز نگرانی نمود. نگرانی وی از این بود که اگر صنایع مجبور شوند این فناوری‌ها را آزادانه در دسترس کشورهای دیگر قرار دهند، این امر آن‌ها را از پیشرفت چنین فناوری‌هایی دلسرد می‌کند، زیرا ممکن است قادر به جبران سرمایه‌گذاری‌های خود نباشند. علاوه بر این، برخی از شرکت‌های انرژی پاک آمریکایی تمایلی به استقرار بیشتر فناوری‌های لبه برش (فناوری‌هایی که ایجاد مزیت رقابتی می‌نماید) خود، در آسیا ندارد از ترس این که دانش آن‌ها کپی خواهد شد.

بنیامین فیلیپس[۳۵۴]، نماینده شرکت امری انرژی[۳۵۵]، در سالت لیک سیتی[۳۵۶] (ایالات متحده آمریکا) بیان نمود: «این یک نگرانی برای هر کسی است که برای صادرات فناوری پیشرفته و تازه و بدیع به بازاری تلاش می‌کند که در آن سیستم‌های نظارتی قوی در اطراف مسائل مربوط به ثبت اختراع وجود ندارد.» بازاریابی سیستمی اختصاصی است که می‌تواند موجب افزایش استفاده از مواد آلی در زباله شهری برای تولید سوخت‌زیستی گردد. بنابراین، این که شرکت‌های نوآور می‌توانند با انتقال فناوری به کشور لیسانس‌گیرنده کمک نمایند که آن کشور تبدیل به یک رقیب

353 Boyden Gray
354 Benjamin Phillips
355 Emery Energy
356 Salt Lake City (United States)

در بازار جهانی شوند، بسیار غیرواقعی به نظر می‌رسد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

دولت در کشورهای توسعه‌یافته نقش مهمی در ارائه کمک‌های مالی برای تحقیق و توسعه در کلیه فناوری‌های آب‌وهوایی بازی می‌نماید. به گزارش کنفرانس تجارت و توسعه سازمان ملل، در دهه گذشته ۴۰٪ از تحقیق و توسعه سالانه ملی در برخی از کشورهای توسعه‌یافته عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی از بودجه عمومی تأمین شده بود. بخش خصوصی اغلب تمایلی به سرمایه‌گذاری در تحقیقات پایه‌ای ندارد، به ویژه هنگامی که این فناوری‌ها فاقد بازدهی تجاری کوتاه‌مدت باشند. دولت‌ها طیف وسیعی از تحقیق و توسعه را که زیربنای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در فناوری‌های در حال توسعه آب‌وهوایی است، مورد حمایت قرار داده‌اند. به عنوان مثال، در سال ۲۰۰۱ دولت‌های عضو اتحادیه اروپا بیش از نیمی از کل هزینه‌های تحقیق و توسعه در انرژی‌های تجدیدپذیر را تقبل نموده‌اند. بخش عمومی ۳۴۹ میلیون یورو هزینه کرده است در حالی که بخش‌های دیگر ۳۴۰ میلیون یورو هزینه کرده‌اند.

در بررسی‌های ساتای[۳۵۷] و همکارانش در سال ۲۰۰۵ در مورد هزینه‌های دولتی برای تحقیق و توسعه در ایالات متحده، کانادا، انگلستان، کره و دیگر کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی مشخص شد که اعطای مالکیت حقوق مالکیت فکری (اختراع ثبت شده، کپی رایت، علائم تجاری، و غیره) به موسسات تحقیقاتی، یک عمل رایج در دولت‌ها است. موضوع انتقال فناوری‌های دولتی در کنفرانس سازمان ملل در مورد توسعه و محیط زیست در سال ۱۹۹۲، مورد خطاب واقع گردید. دستورالعمل ۲۱ (فصل ۳۴، بند ۳۴. ۱۸ الف) می‌گوید: «دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی باید سیاست‌هایی برای ترویج و برنامه‌ریزی تدوین نمایند تا انتقال موثر فناوری سازگار با محیط زیست که تحت مالکیت بخش دولتی و یا در حوزه عمومی است صورت پذیرد.»

[357] Sathaye et al

بنابراین، انتشار فناوری‌های آب‌وهوایی به طور معمول از طریق اعطای لیسانس و یا پرداخت حق امتیاز به جای استفاده بدون محدودیت در قلمرو عمومی صورت می‌پذیرد. با این حال، با توجه به چالش‌های زیست-محیطی پیش روی جامعه بین‌المللی و به خصوص کشورهای درحال‌توسعه، و نقشی که دولت‌ها به عنوان بازیگران اصلی تحقیق و توسعه برای فناوری‌های آب‌وهوایی ایفا می‌کنند، کشف روشی برای انتقال فناوری‌های آب‌وهوایی شکل گرفته با بودجه عمومی به کشورهای درحال‌توسعه ضروری است. کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی، که مایل به حفظ مالکیت فناوری‌های مورد نیاز برای کاهش و تغییرات آب‌وهوایی هستند، در یک موقعیت استراتژیک برای تاثیرگذاری بر جریان مستقیم فناوری از طریق نفوذ خود بر بخش خصوصی یا موسسات عمومی که کمک‌های مالی برای تحقیق و توسعه خود دریافت می‌کنند، قرار دارند که به آن‌ها اجازه می‌دهد بیشتر در انتقال فناوری به کشورهای درحال‌توسعه فعال باشند. (Shashikant and Khor, 2010)

گفتار نخست: افشای اطلاعات در اظهارنامه ثبت اختراع

افشای اطلاعات مربوط به اختراع یکی از شروط پذیرفته شده در تمام دنیا برای اعطای حق ثبت اختراع است. این داده‌های مربوط به اطلاعات اختراع یکی از راهکارهای انتقال فناوری است که دسترسی به فناوری‌های مربوط به تغییرات آب‌وهوایی را میسر می‌سازد، این اطلاعات شامل چکیده، توضیحات و مشخصات، ادعاها و ترسیم طرح اختراع است. سازمان وایپو همواره از این اطلاعات به عنوان ابزاری خاص برای استفاده کشورهای درحال‌توسعه در دستیابی به فناوری یاد نموده است.

البته باید توجه داشت که اگر اختراعی که مد نظر است به کشور شخصی که قصد الگوبرداری و تقلید از آن را دارد وارد شده باشد، استفاده از آن توسط شخص به مدت ۲۰ سال ممنوع است و همچنین استفاده محدود به

این است که با حقوق صاحب حق اختراع تداخل نداشته باشد. مشکل این مکانیزم این است که اطلاعات ورقه اختراع غالبا محدود به توضیحاتی در روشن شدن کارکرد اختراع است نه دستورالعملی برای تولید دوباره اختراع، بنابراین نمی‌تواند چندان مثمرثمر باشد. برای کشورهای درحال‌توسعه تنها مزیت این داده‌ها این است که بررسی نمایند چه فناوری‌هایی در کشورهای توسعه‌یافته موجود است که آنان فاقد آن هستند و در پی تحصیل آن برآیند.(محتشمی و مشهدی، ۱۳۹۳)

گفتار دوم: موافقت نامه لیسانس

موافقت‌نامه اعطای لیسانس یک نوع بسیار رایج از موارد استفاده در بهره‌برداری تجاری از فناوری اختصاصی، یا قسمتی از مالکیت فکری است. به طور کلی، موافقت‌نامه لیسانس توافق بین دو طرف است، لیسانس‌دهنده و لیسانس‌گیرنده. اعطای لیسانس راهی برای صاحبان حقوق مالکیت فکری و یا دارندگان نوعی از فناوری اختصاصی (لیسانس‌دهنده) که اجازه می‌دهد تا اشخاص دیگر از فناوری یا محصول او برای اهداف تجاری و یا غیرتجاری (بر اساس لیسانس) استفاده نمایند. موافقت‌نامه لیسانس می‌تواند میان اشخاص خصوصی و یا نهادهای عمومی باشد، تنوع قابل توجهی در طراحی، قوانین و مقررات، منافع تجاری و دیگر ویژگی‌های موافقت‌نامه لیسانس وجود دارد.

در زمینه فناوری‌های سازگار با محیط زیست، مطالعات بسیار کمی از چگونگی اعطای لیسانس توسط لیسانس‌دهنده و استفاده از لیسانس در کسب و کار خود صورت گرفته است. اکثر اشخاص، چه عمومی یا خصوصی، تصمیم می‌گیرند تا شرایط لیسانس خود را به دلایل تجاری و استراتژیک برای خود حفظ نمایند. (Pugatch, 2011)

در سال ۲۰۱۰ مطالعه‌ای در این زمینه با عنوان «بررسی فعالیت‌های اعطای لیسانس در زمینه انتخاب از فناوری‌های سازگار با محیط زیست[۳۵۸]» صورت پذیرفته است که یک پروژه مشترک توسط دفتر ثبت اختراعات اروپا، برنامه محیط زیست ملل متحد و مرکز بین‌المللی توسعه تجارت و پایدار می‌باشد. شرکت‌کنندگان در این پژوهش، شامل برخی از سازمان‌های پیشرو در زمینه فناوری‌های سازگار با محیط زیست، از جمله شرکت‌های چندملیتی، شرکت‌های کوچک و متوسط، نهادهای علمی و نهادهای عمومی است. (Pugatch, 2011)

یافته‌های کلیدی عبارتند از:

- نزدیک به سه چهارم (۷۳٪) از پاسخ‌دهندگان اعطای لیسانس را به عنوان یک بخش کلیدی تجاری خود می‌دانند. این امر به ویژه برای سازمان‌های فعال در زمینه فناوری‌های سازگار با محیط زیست، که ۸۴٪ پاسخ مثبت دادند درست است.
- ۸۳٪ از پاسخ‌دهندگان اظهار داشتند که درگیر بعضی از اشکال همکاری تحقیق و توسعه هستند.
- ۶۸٪ از سازمان‌ها همکاری را به عنوان مهم‌ترین عامل در انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست می‌بینند.

بر اساس این نظرسنجی، تعداد نسبتاً کمی از سازمان‌ها درگیر انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست به اشخاص در کشورهای درحال‌توسعه بودند.

اکثریت پاسخ‌دهندگان (۵۸٪) تا به حال هیچ‌گونه قرارداد لیسانس با یک شریک در یک کشور در حال توسعه نداشته‌اند. چین، هند و برزیل سه کشوری بودند که بیشترین پاسخ‌دهندگان مذاکرات را برای قرارداد لیسانس داشتند. در پاسخ به سوال که چرا چنین توافقاتی علی‌رغم تمایل و وجود مشوق‌های زیاد در توسعه کسب و کار خود

[358] Survey of Licensing Activities in Selected Fields of Environmentally Sound Technologies

به سرانجام نرسیده‌اند، ۸۲٪ از پاسخ‌دهندگان ادعا کردند که حمایت ازحقوق مالکیت فکری از عوامل مهم و مؤثر بر تصمیم آن‌ها برای ورود به یک موافقت‌نامه اعطای لیسانس به یک نهاد در کشور درحال‌توسعه بوده است. در عین حال، عوامل دیگر، از جمله قابلیت‌های علمی، زیرساخت‌ها، سرمایه انسانی، شرایط بازار و فضای سرمایه‌گذاری، از جمله مهم‌ترین عوامل هستند. در واقع، تمام این عوامل کمی مهم‌تر از حمایت حقوق مالکیت فکری، در میان ۸۵ تا ۸۷ درصد از پاسخ‌دهندگان بوده است. وقتی پرسیده شد که آیا آن‌ها مایل به اعطای لیسانس با شرایط انعطاف‌پذیرتر به اشخاص در کشورهای درحال‌توسعه هستند، نظر اکثر پاسخ‌دهندگان پاسخ مثبت بود. با این حال، مطالعات دیگر نشان می‌دهد که علاوه بر حقوق مالکیت فکری و متغیرهای دیگر، ماهیت خود فناوری‌های سازگار با محیط زیست نیز ممکن است الگوهای انتقال بین‌المللی را تحت تاثیر قرار دهد. (Pugatch, 2011)

تعادل بین به اشتراک‌گذاری دانش و دسترسی به اطلاعات می‌تواند بهترین دست آورد از طریق کنترل مناسب شیوه‌های اعطای لیسانس باشد.

در انگستان قانون اختراعات سال ۱۹۷۷بیان می‌دارد لیسانس اجباری ممکن است در شرایط خاص، به شکل محدود اعطا شود که در آن منافع عمومی توسط رفتار صاحب حق ثبت اختراع، به ویژه عدم استفاده و یا اعطای لیسانس یک اختراع در خطر نابودی قرار گیرد. با این حال، معیارها دقیق هستند و مراقبت می‌شود تا حقوق صاحب حق ثبت اختراع منع نگردد. بنابراین، چنین لیسانسی، اگر نگوییم هرگز، به ندرت اعطا می‌شود. بر اساس قوانین سازمان تجارت جهانی، ماده ۳۱از موافقت‌نامه تریپس اجازه می‌دهد تا کشورهای عضو در جهت منافع عمومی اقدام به اعطای لیسانس اجباری نمایند. تقاضا برای چنین لیسانسی با تعدادی از معیارهای کیفی قبل از اعطای لیسانس مطابقت داده خواهد شد. از برخی از این شرایط ممکن است در مورد یک وضعیت اضطراری ملی یا ضرورت شدید دیگر چشم‌پوشی نمود. بحث‌های بسیاری پیرامون این که این شرایط در واقع چیست و چه زمانی این مقررات می‌تواند مورد

استفاده قرار بگیرد، وجود داشته است. اعلامیه دوحه به روشن شدن منظور از وضعیت اضطراری ملی و یا شرایط شدید دیگر کمک می‌نماید. اعلامیه بیان می کند که هر کشور عضو برای تعیین آنچه به منزله یک وضعیت اضطراری ملی و یا وضعیت اضطرار شدید است، آزاد است. اعلامیه همچنین از این جهت مهم است که در آن مشخص شده، وضعیت اضطراری یک مشکل کوتاه‌مدت نیست و اقدامات برای رفع آن باید پذیرفته شود و تا زمانی که این وضعیت باقی است، همچنان این اقدامات ادامه یابد، که پیامدهای مهمی برای اعطای لیسانس اجباری در فناوری‌های تغییر آب‌وهوا از جمله سوخت‌های زیستی دارد. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

در قوانین ایران نیز لیسانس اجباری به رسمیت شناخته شده و ماده ۱۷ قانون ثبت اختراعات و مواد ۳۶ تا ۴۷ آیین‌نامه قانون مذکور به طور مفصل شرایط لیسانس اجباری را بیان کرده‌اند.

در نواحی که در آن حمایت دوگانه وجود دارد و ادامه کار در یک بخش بدون ترس از نقض حقوق مالکیت فکری دیگری امکان‌پذیر نیست، ماده ۱۲ دستورالعمل زیست-فناوری[۳۵۹]، امکان اعطای اجباری لیسانس غیرانحصاری متقابل را فراهم نموده است. بسیاری از مقررات لیسانس اجباری به عنوان شکلی از سوپاپ اطمینان[۳۶۰] در قانون مالکیت فکری، به سادگی طراحی شده‌اند تا مطالبات بیش از حد لیسانس‌دهندگان را تعدیل نماید. سیستم لیسانس اجباری بسیار پیچیده و سازوکار آن جز در شرایط حاد برای دسترسی به فناوری استفاده نمی‌شود. پشتیبانی کمی در عمل برای استفاده بی‌رویه از لیسانس اجباری وجود دارد.

بر خلاف گمانه‌زنی‌های زیاد و علی‌رغم وجود چند مورد، شواهد قوی کمی وجود دارد که نشان می‌دهد دارندگان مالکیت فکری از حقوق خود به شکل سلطه‌جویانه استفاده می کنند یا روشی که در پیش گرفته‌اند اثر

[359] Biotechnology Directive,
[360] Safety Valve

دلسردکننده‌ای بر منافع عمومی به همراه دارد. این امر نشان‌دهنده این نیست که مشکلی با نحوه استفاده از حقوق مالکیت فکری وجود ندارد، بلکه نشان می‌دهد که امید برای حرکت رو به جلو وجود دارد. به عنوان مثال سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های راهنما را تنظیم نموده است که اصول کلی و نمونه‌هایی از بهترین شیوه‌ها برای توافقنامه لیسانس، به خصوص استفاده از لیسانس غیرانحصاری را شامل می‌شود. دستورالعمل الگویی برای کمک به ایجاد چارچوبی متوازن و شرایط لیسانس قابل قبول در مواقعی که منافع رقابتی و یا قدرت چانه زنی نابرابر وجود دارد، فراهم می‌نماید. ملاحظات کلیدی طرح که در موافقت‌نامه لیسانس باید به آن توجه شود عبارتند از: تشویق به انتشار سریع اطلاعات، پرورش نوآوری، حصول اطمینان از ایجاد فرصت برای همه و طرف‌های نامتعاهد برای به دست آوردن بازده، حقوق مرتبط با فناوری و مالکیت حقوق ناشی از هر پژوهش با استفاده از فناوری. علاوه بر این، انواع روش‌های پرداخت حق امتیاز که بار مالی بر لیسانس‌گیرنده در طول عمر لیسانس به حساب می‌آید را نشان می‌دهد. استفاده گسترده از لیسانس غیرانحصاری که از اصول کاربردی و بهترین شیوه‌های مندرج در گزارش سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی است، باید در زمینه سوخت‌های زیستی تشویق گردد.

همچنین توصیه شده است که نظارت مستمر بر شیوه‌ها و شواهد اقتصادی قوی‌تر برای تاثیر حقوق مالکیت فکری نیز باید به تصویب برسد. گزارش اخیر بیشتر نشان می‌دهد که چالش‌های موجود تنها به مالکیت فکری مربوط نمی‌شوند. در گزارش اختراعات انرژی پاک سال ۲۰۱۰ سازمان ملل، بسیاری از شرکت‌های درگیر در فناوری‌های انرژی پاک مایل به ارائه شرایط اعطای لیسانس انعطاف‌پذیرتر به اشخاص در کشورهای درحال‌توسعه بوده‌اند، اما با توجه به تعدادی از عوامل از قبیل هزینه‌های معامله، چالش‌ها در شناسایی یک شریک مناسب و شرایط لیسانس متقابل (یعنی قیمت‌گذاری و محدوده جغرافیایی و یا منطقه انحصاری در قرارداد)، و شرایط بازار از این کار منصرف گشته‌اند.

(Nuffield Council on Bioethics, 2011)

اعمال حقوق مالکیت فکری از طریق مجموعه‌ای از شیوه‌های اعطای لیسانس نه تنها حقوق دارندگان آن حق را به وسیله ایجاد توانایی برای رسیدن به بازگشت سرمایه‌گذاری خود حفظ می‌نماید، بلکه اطمینان خاطری برای دسترسی به این اختراعات و تشویق آن فراهم می‌نماید. در حالی که هیچ مدلی به تنهایی برای قرارداد لیسانس بهینه نیست، محیط و شیوه‌ای که دارندگان حقوق مالکیت فکری را ترغیب به انجام چنین فعالیت‌هایی نماید، وجود دارد و به طور فزاینده نشان‌دهنده تحقیقات آینده، توسعه، دسترسی و انتشار فناوری‌های مرتبط با سوخت‌های زیستی است. مسئولیت اخلاقی با چنین دیدگاهی بهتر می‌تواند مجادلات را پایان دهد. با در نظر گرفتن این که تا چه حد و چگونه پیش نویس موافقت‌نامه لیسانس می‌تواند منعکس‌کننده اصول اصلی باشد، در این گزارش به آن اشاره شده است. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

لیسانس اجباری لیسانسی است که توسط دولت برای استفاده از اختراع ثبت شده، آثار کپی رایت یا سایر انواع مالکیت فکری بدون رضایت دارنده حق مالکیت فکری اعطا می‌گردد. در زمینه ثبت اختراعات، ماده ۳۱ موافقت‌نامه تریپس بیان می‌کند اعضای سازمان تجارت جهانی حق اعطای لیسانس اجباری دارند، اگر چه مرجع خاصی را برای اعطای لیسانس اجباری معین نکرده است. موافقت‌نامه تریپس نمونه‌هایی از برخی از دلایل اعطای لیسانس اجباری را بیان نموده است، اما این دلایل محدود و حصری نیستند. اعضای سازمان تجارت جهانی نه تنها حق اعطای لیسانس اجباری را دارند، بلکه برای تعیین زمینه و دلایلی که بر اساس آن لیسانس اجباری اعطا می‌شود، آزادی کامل دارند. این امر به وسیله اعلامیه وزیران سازمان تجارت جهانی در موافقت‌نامه تریپس و بهداشت عمومی در سال ۲۰۰۱ در دوحه مورد تائید قرار گرفت. دلایل و زمینه‌های اعطای لیسانس اجباری می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- امتناع از اعطای لیسانس (زمانی که صاحب حق ثبت اختراع از اعطای لیسانس داوطلبانه با شرایط تجاری مناسب و مدت زمان معقول امتناع می‌نماید)،

- وضعیت اضطراری ملی و یا شرایط دیگر ناشی از ضرورت شدید،
- برای اصلاح شیوه‌های ضدرقابتی،
- فقدان یا ناکارآمدی سیستم ثبت اختراع محلی،
- منافع عمومی،
- استفاده غیرتجاری عمومی (همچنین به عنوان لیسانس مورد استفاده دولت شناخته می‌شود)،
- بهداشت عمومی،
- به دلایل امنیتی،
- دلایل زیست-محیطی،
- اختراعات وابسته. (Shashikant and Khor, 2010)

موافقت‌نامه تریپس همچنین شرایطی را برای صدور لیسانس اجباری برشمرده است. برخی از شرایط کلیدی عبارتند از:

- استفاده‌کننده پیشنهادی (از لیسانس اجباری) باید برای اخذ لیسانس از صاحب حق ثبت اختراع با شرایط تجاری معقول تلاش نماید و باید نشان دهد که چنین تلاشی در یک مدت زمان معقول موفقیت‌آمیز نبوده است. البته این شرط زمانی که لیسانس اجباری برای یک وضعیت اضطراری ملی و یا شرایط دیگر ضرورت و فوریت شدید و یا استفاده غیرتجاری عمومی صادر می‌شود، قابل چشم‌پوشی است.

- حقوق صاحب حق ثبت اختراع باید به طور مناسب نسبت به اوضاع و احوال هر مورد، با توجه به ارزش اقتصادی لیسانس پرداخت گردد.
- اعطای لیسانس اجباری باید برای تأمین بازار داخلی لیسانس‌گیرنده مورد استفاده واقع گردد. اکثر کشورها، لیسانس اجباری را در قوانین خود به رسمیت شناخته‌اند. این مقررات معمولاً دلایل و زمینه‌های اعطای لیسانس اجباری و همچنین شرایط استفاده اعطای لیسانس اجباری را نیز تعیین می‌نماید.

موارد بسیاری وجود دارد که دولت‌های کشورهای توسعه‌یافته برای مقاصد مختلف، با استفاده و یا تهدید به استفاده از لیسانس اجباری بر موانع ایجاد شده توسط ثبت اختراع فائق آمده‌اند. کشورهای درحال‌توسعه نیز به طور فزاینده‌ای مایل به استفاده از لیسانس اجباری هستند.

یک سوال کلیدی که مطرح می‌شود این است که تا چه اندازه استفاده از لیسانس اجباری برای غلبه بر موانع مالکیت فکری و تسهیل انتقال فناوری به کشورهای درحال‌توسعه کافی است. معمولاً لیسانس اجباری تنها اجازه استفاده از حق ثبت اختراع را می‌دهد، اما لیسانس‌گیرنده را ملزم به انتقال بسته‌های فناوری توسعه یافته اختراع نمی‌نماید. لیسانس اجباری در شرایطی که اسرار تجاری و دانش فنی چندان مهم نیست و کشورهای درحال‌توسعه دارای ظرفیت فنی، برای مهندسی معکوس باشد، بسیار مفید است.

در کشورهای درحال‌توسعه‌ای که شرکت‌ها از ظرفیت‌های فنی کمتری برخوردار هستند، سیستمی که دسترسی به مهارت‌های مورد نیاز را تضمین و دانش ضروری برای جذب و بهره‌برداری از فناوری‌های مربوطه را در اختیار قرار دهد، بعید است وجود داشته باشد.

همانطور که در بالا دیده می‌شود، مفاد موافقت‌نامه تریپس (هر چند ناقص) به کشورهای درحال‌توسعه آزادی عمل قابل توجهی برای استفاده از لیسانس اجباری برای پیشبرد اهداف ملی، از جمله اهداف مربوط به کاهش و تطبیق با تغییر آب‌وهوا داده است. (Shashikant and Khor, 2010)

با این حال، عوامل خاصی کشورهای درحال‌توسعه را برای استفاده از لیسانس اجباری دلسرد می‌نماید که عبارتند از:

«فشار دارندگان حق ثبت اختراع که توسط دولت‌های خود (توسعه یافته) برای عدم صدور لیسانس اجباری تلاش می‌کنند. به جای مواجهه با مقاومت سرسختانه دارندگان حق ثبت اختراع (از جمله امکان گران شدن قیمت، طولانی و غیرقابل پیش‌بینی بودن دادخواهی علیه صاحب حق ثبت اختراع) و فشارهای سیاسی دولت‌ها، نهادهای کشورهای درحال‌توسعه ممکن است برای لیسانس داوطلبانه مذاکره نمایند و در صورت عدم موفقیت ممکن است ایده استفاده از اختراع ثبت شده را رها نمایند.»

لیسانس اجباری ممکن است لغو شود و در صورتی که شرایطی که منجر به اعطای آن می‌گردد منتفی شود، بعید به نظر می‌رسد شرایط مذکور دوباره به وجود آید. (Shashikant and Khor, 2010)

عامل فشار که در مباحث بالا ذکر گردید دلیلی است که کشورهای درحال‌توسعه را مردد به استفاده از لیسانس اجباری می‌نماید، هر چند یک اصل اساسی به رسمیت شناخته شده در نظام ثبت اختراع است، که در موافقت‌نامه تریپس نیز مندرج گردید و معمولاً توسط کشورهای توسعه‌یافته اعمال می‌گردد. هر زمان که کشورهای درحال‌توسعه از انعطاف‌پذیری موجود در موافقت‌نامه تریپس، از جمله اعطای لیسانس اجباری، استفاده نموده‌اند یا تلاش نموده‌اند که استفاده نمایند، دارندگان حق ثبت اختراع و دولت‌های آنان از هر تاکتیک ممکن برای ارعاب این

کشورها استفاده نموده‌اند. چنین حوادثی در زمینه دسترسی به دارو چندین مرتبه رخ داده است، و در نتیجه منجر به اعلامیه دوحه در موافقت‌نامه تریپس و بهداشت عمومی گردید.

بنابراین، ایجاد یک اعلامیه سازمان تجارت جهانی در حقوق مالکیت فکری و فناوری‌های آب‌وهوایی، با الگوبرداری از اعلامیه دوحه می‌تواند مفید باشد. چنین بیانیه می‌تواند روشن سازد که هیچ چیز در موافقت‌نامه تریپس اعضای سازمان تجارت جهانی را از اقدامات برای مقابله با چالش‌های تغییر آب‌وهوا، از جمله گسترش دسترسی به فناوری‌های سازگار با محیط زیست و دانش مرتبط با آن منع نمی‌کند و موافقت‌نامه تریپس باید به شیوه‌ای تفسیر و اجرا شود که حق اعضا برای حمایت از محیط زیست و حق استفاده از انعطاف‌پذیری‌های ارائه شده در توافقنامه‌های تریپس به رسمیت شناخته شود.

یک نکته مهم مطرح شده در اعلامیه دوحه موضوع صادرات به کشورهای با ظرفیت تولید ناکافی در بخش داروسازی است. این موضوع از محدودیت قرار داده شده در لیسانس اجباری ناشی شده است. طبق موافقت‌نامه تریپس ، لیسانس اجباری باید عمدتاً برای تأمین بازار داخلی اعضا مورد استفاده قرار گیرد. این بدان معنی است که صادرات به یک کشور دیگر محدود شده است. در زمینه داروسازی، مشکل آنجا است که بسیاری از کشورها ظرفیت تولید ندارند. این مشکل در بند ۶ اعلامیه دوحه به رسمیت شناخته شده است. (Shashikant and Khor, 2010)

در زمینه فناوری‌های نسل دوم، اصولاً تمایل به ثبت روش‌ها، آنزیم‌ها و اختراع میکرو ارگانیزم‌های جدید برای تجزیه سلولز وجود دارد. با این حال، این احتمال وجود دارد که دارندگان حق اختراع حاضر باشند فناوری خود را به دلیل هزینه‌های حمل و نقل زیست‌توده و نیاز به تمرکز زدایی تولید، لیسانس دهند. به عبارت دیگر، سوخت‌های زیستی و مواد خام اولیه در بسیاری از کشورها و مناطق مختلف و دور از هم یافت می‌شوند. بعید است که هزینه‌های لیسانس این فناوری‌ها برای مدت طولانی بالا نگه داشته شوند، زیرا رقابت شدید است. مالکیت فکری نقش کاملاً

متفاوتی در صنایع انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به بخش دارویی بازی می‌کند. در بخش دارویی دیدگاه اصلی مبتنی است فناوری خاص که به مدت طولانی حق ثبت اختراع ندارد و آنچه که حق اختراع می‌گیرد معمولاً بخاطر بهبود یا ویژگی‌های خاص است. بنابراین، رقابت بین تعدادی از محصولات دارای حق اختراع و همچنین بین بخش‌ها و منابع انرژی جایگزین و در نهایت کاهش هزینه‌های اعطای لیسانس وجود دارد. در موارد دیگر ممکن است شرکت‌ها از لیسانس متقابل استفاده کنند که به هر یک اجازه استفاده از برخی از ویژگی‌های فناوری توسعه یافته توسط دیگری و یا بهبودات حاصله در محصول دیگری را می‌دهد که این روش یک روش غیرانحصاری است. بنابراین بعید است که هزینه‌های لیسانس به تنهایی مانعی برای دسترسی کشورهای درحال‌توسعه به فناوری برای تولید سوخت‌های زیستی باشد. در جایی که انتقال فناوری خصوصی از یک شرکت کشور توسعه‌یافته به یک شرکت کشور در حال توسعه بطور مستقیم صورت می‌گیرد، وجود یک حق اختراع که به روشنی حدود آن تعریف شده است، می‌تواند به تسهیل مذاکرات برای انعقاد قرارداد لیسانس کمک نماید. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

اگر یک لیسانس‌گیرنده اصرار بر لیسانس انحصاری داشته باشد، دانشگاه و یا مؤسسه تحقیقات لیسانس‌دهنده می‌تواند لیسانس را منحصر به بازارهای کشورهای توسعه‌یافته و یا برای کاربردهای خاص محصول محدود کند. فرصت‌ها و نیز چالش‌های مربوط به شرایط بشردوستانه وسیع، موضوع تقسیم‌بندی بازار است. با یک رویکرد تقسیم‌بندی بازار (یا در بازار دوگانه)، ممکن است به یک نهاد بخش خصوصی حق انحصاری استفاده از فناوری در بازارهای سودآور لیسانس داده شود، در حالی که به دیگران اجازه استفاده از فناوری بدون هیچ هزینه و یا با حق امتیاز اندک برای خدمت به بخش‌هایی از بازار که بخش خصوصی علاقه‌ای به فعالیت در آن ندارد، داده شود.

وقتی که هیچ جایگزین نزدیکی برای یک محصول فناوری سوخت‌زیستی و یا فرآیند وجود ندارد، لیسانس اجباری می‌تواند یک گزینه باشد. لیسانس اجباری مجوزی است که از سوی یک مسئول به شخص حقیقی یا حقوقی

برای بهره‌برداری از موضوع حمایت شده توسط حق ثبت اختراع داده شده است و موافقت دارنده حق ثبت اختراع لازم نیست. لیسانس اجباری ممکن است برای استفاده از فناوری‌های انحصاری برای تحقیق مورد نیاز باشد. لیسانس اجباری به منظور دستیابی به اهداف سیاست‌های عمومی مختلف، از جمله مقابله با شیوه‌های کسب و کار ضدرقابتی اعطا می‌شود.

کمتر شرکت غنی از نظر فنی است که تمایلی به استفاده از یک سیستم محدودکننده دسترسی به دانش فنی و کمک‌های فنی، که ممکن است برای جذب و بهره‌برداری‌های مربوطه ضروری است، علاقه‌ای نشان ندهد. در کل، اعطای لیسانس اجباری ابزار ناکار آمدی است که بعید است به ترویج نوآوری در فناوری کمکی نماید. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

به علاوه کشورهای توسعه‌یافته می‌توانند اختراع ثبت شده در فناوری‌های کلیدی سوخت‌های زیستی را برای استفاده رایگان در کشورهای درحال‌توسعه خریداری نمایند تا به طور بالقوه انگیزه برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه حفظ شود و هم هزینه‌های خرید فناوری برای کشورهای فقیرکاهش یابد. بعضی معتقدند که خرید حق اختراع می‌تواند به عنوان بخشی از کمک‌های توسعه‌ای خارجی ارائه شده توسط کشورهای توسعه‌یافته[۳۶۱] به کشورهای درحال‌توسعه تسهیل شود. مزایای بالقوه این طرح شامل کاهش هزینه‌های دعوی قضایی و تبرئه از اتهام «امپریالیسم اقتصادی[۳۶۲]» می‌شود. خریداری حق اختراع مانع نوآوری نمی‌شود، زیرا به شرکت‌های نوآور برای تحقیق و پژوهش آن‌ها پول پرداخت می‌شود. در واقع، خریدار حق اختراع به راحتی می‌تواند انگیزه نوآوری را با بالا بردن قیمت خریداری افزایش می‌دهد.

[361] Overseas Development Assistance (ODA)
[362] Economic Imperialism

دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی در حال توسعه، فناوری‌های سوخت‌های زیستی به صراحت می‌توانند برای حمایت از کاربردهای بشردوستانه چنین فناوری‌هایی برای خود حق شرط قائل شوند. اگر چه بسیاری از دانشگاه‌ها به طور معمول از حق شرط برای تضمین ادامه استفاده از فناوری‌های لیسانس داده شده در داخل برنامه‌های پژوهشی در حال انجام و یا آموزش دانشگاه استفاده می‌نمایند، شروط موجود در موافقت‌نامه لیسانس برای حفظ حقوق، به منظور استفاده بشردوستانه از فناوری، هنوز هم نادر است. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

گفتار سوم: سرمایه‌گذاری مشترک

مشارکت و سرمایه‌گذاری‌های مشترک[۳۶۳] یکی از عوامل رشد مشارکت و جریان یافتن بین‌المللی سرمایه و ایده‌ها از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای درحال‌توسعه می‌باشد. دامنه و نوع سرمایه‌گذاری‌های مشترک با توجه به قانون ملی و چارچوب نظارتی متفاوت است و مطابق با شرایط و اهداف شرکت‌های طرف قرارداد می‌باشد. ابتدایی‌ترین سطح سرمایه‌گذاری‌های مشترک قراردادی بین دو یا چند طرف برای انجام نوع خاصی از کسب‌وکار است که، به طور معمول برای یک دوره محدود از زمان مشخص می‌شود. از سوی دیگر، انواع دیگر مشارکت‌ها ممکن است شامل محدودیت‌های بیشتر بین دو طرف قرارداد باشد. تعاریف مشارکت و سرمایه‌گذاری مشترک در سراسر حوزه‌های قضایی با توجه به وضعیت قوانین آن‌ها متفاوت است، به عنوان مثال در انگلستان، سرمایه‌گذاری‌های مشترک هیچ وضعیت حقوقی مشخصی ندارد، در حالی که مشارکت تحت قانون انگلیس به رسمیت شناخته شده است. با تشکیل یک سرمایه‌گذاری مشترک، دو یا چند نوآور مشارکت جدیدی را معمولاً از طریق یک شرکت

[363] Partnerships and Joint Ventures (JV)

اسپین آف[۳۶۴](شرکت تفکیک شده از شرکتی دیگر)، که در آن به اشتراک دارایی‌های علمی خود به منظور توسعه و معرفی نوآوری تکنیکی جدید بازار می‌پردازند، آغاز می‌نمایند. انگیزه همکاران در سرمایه‌گذاری‌های مشترک ممکن است انگیزه منافع مالی باشد، یعنی سود سرمایه‌گذاری خود را به دست آورند و یا ممکن است انگیزه استراتژیک باشد، برای مثال یک نوآوری را برای عملیات آینده خود در بازار حیاتی ببیند و یا به طورکلی موفقیت کسب‌وکار خود را در گرو آن ببیند. سرمایه‌گذاری‌های مشترک تنها به مشارکت بین دو یا چند نوآور محدود نمی‌شود، -برای مثال سرمایه‌گذاری- بلکه می‌تواند در یک همکاری بین یک نهاد نوآوری و یک نهاد مالی، شرکت سرمایه‌ای تشکیل گردد. فرم دیگر سرمایه‌گذاری مشترک می‌تواند شامل شرکای متعدد، از جمله مبتکر، سرمایه‌گذار مالی، و یا شرکای تولید، تدارکات و شریک دارای قابلیت‌های بازاریابی که برای موفقیت کلی پروژه ضروری است، باشد.

سرمایه‌گذاری‌های مشترک ممکن است مشارکت محدودتر هم باشد. به طورخاص، شرکت‌ها ممکن است برای یک مدت بلند یا کوتاه وارد یک اتحاد استراتژیک شوند. این روش به هر یک از شرکت‌ها اجازه می‌دهد استقلال و مالکیت دارایی‌های علمی خود را حفظ کنند، در حالی که در همان زمان با ایجاد یک چارچوب آن‌ها قادر به تکمیل و بهره‌برداری از قابلیت طرف دیگر به منظور دستیابی به موفقیت بیشتری در بازار می‌شوند. به عنوان مثال، دو شرکت که در بازار مشابهی رقابت نمی‌کنند تصمیم به اشتراک گذاشتن توانایی‌های تولید و دارایی‌های علمی مربوطه به عنوان همکاری‌های فناورانه با هدف معرفی نوآوری‌های جدید به بازار مربوطه می‌گیرند. هم سرمایه‌گذاری مشترک و هم مشارکت مسیرهای پرطرفدار برای شرکت‌های فعال در زمینه فناوری‌های سازگار با محیط زیست

[364] Spin-off Company

می‌باشند تا حضور خود را در بازارهای جدید و علی‌الخصوص کشورهای درحال‌توسعه افزایش دهند. (Pugatch, 2011)

سرمایه گذاری مشترک بین بین رویال داچ شل[۳۶۵]و شرکت کوسان اس.آ[۳۶۶] برزیل در سال ۲۰۱۰، که بزرگ‌ترین تولیدکننده اتانول است، یکی از نمونه‌های اخیر، سرمایه‌گذاری مشترک است که بین شرکت‌های انرژی استفاده کننده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست منعقد گردیده است. این مشارکت یکی از بزرگ‌ترین سرمایه‌گذاری‌های شرکت فعال در انرژی نفت و گاز در سوخت‌های زیستی و انرژی‌های جایگزین است. در حالی که انتظار می‌رود در مورد انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست توافق نشده باشد، عموماً آن را یک چشم‌انداز روشن انتقال فناوری می‌دانند که هر دو شرکت از این سرمایه‌گذاری‌های مشترک بهره‌مند می‌شوند. مطابق گزارش‌های خبری، شرکت کوسان دسترسی به دانش فنی و تحقیقات در مورد نسل دوم سوخت‌زیستی اتانول را به دست می‌آورد و در مقابل شرکت شل دسترسی به ظرفیت‌ها و توانایی‌های تولید و ظرفیت داخلی کوسان را به دست می آورد.

در برهه‌ای از زمان، شل و دیگر غول‌های چندملیتی انرژی، (از جمله شرکت‌هایی که از اقتصادهای در حال ظهور مانند چین و برزیل سربرآوردند) مقادیر زیادی از سرمایه و منابع را برای ساخت دارایی فناوری‌های سازگار با محیط زیست خود سرمایه‌گذاری نمودند. آن‌ها شرکت‌هایی مانند انی آر.اند.دی[۳۶۷](بدون تحقیق و توسعه) راه‌اندازی کرده‌اند و تلاش‌ها و سرمایه‌گذاری خود را در انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های سازگار با محیط زیست متمرکز نمودند. شرکت بریتیش پترولیوم بخش انرژی جایگزین را در سال ۲۰۰۵ راه‌اندازی نمود. در همان زمان به صرف ۸

365 Royal Dutch Shell
366 Cosan S. A
367 Eni R&D

میلیارد دلار در این بخش اقدام نمود. در اوایل سال ۲۰۱۰، شرکت اعلام کرد که ۱ میلیارد دلار به تنهایی صرف سوخت‌های جایگزین کرده است. شرکت پترو براس[۳۶۸] واقع در ریو دوژانیرو برزیل، تحت کنترل دولت برزیل نیز به شدت در سوخت‌های زیستی سرمایه‌گذاری نمود. بخش عمده‌ای از این سرمایه‌گذاری‌های رو به رشد در انرژی‌های تجدیدپذیر و جایگزین از طریق سرمایه‌گذاری‌های مشترک انجام و مشارکت‌های محدود صورت پذیرفته است. سرمایه‌گذاری مشترک شرکت شل و کوسان تنها بخشی از معاملات اخیر بین غول‌های انرژی کشورهای توسعه‌یافته با کشورهای درحال‌توسعه است. به عنوان مثال، شرکت جنرال الکتریک[۳۶۹] و پترو براس، باهم، توسعه ایستگاه انرژی توربین گازی برای تولید اتانول‌زیستی را راه‌اندازی نمودند. در این مورد انتقال فناوری‌ها هدف این پروژه بود، که جنرال الکتریک ارائه توربین و اصلاح آن‌ها را برای استفاده اتانول بر عهده داشت. اما همه سرمایه‌گذاری‌های مشترک و مشارکت‌های مرتبط با فناوری‌های سازگار با محیط زیست بین کشورهای توسعه‌یافته و نهادهای کشورهای درحال‌توسعه شامل و یا منجر به انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست نخواهد شد. روند کلی، برای شرکت‌های بزرگ چندملیتی در کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای درحال‌توسعه سرمایه‌گذاری در بازارهای سودآور در سراسر جهان و به دست آوردن دسترسی به فناوری مناسب و دانش محلی است که بدون شک بخشی از این معادله می‌باشد. این یک روند یک طرفه (از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای درحال‌توسعه) نیست. بسیاری از شرکت‌های مستقر در کشورهای درحال‌توسعه تمایل به سرمایه‌گذاری و خرید دارایی‌های کشورهای توسعه‌یافته، به منظور به دست آوردن دسترسی به بازارهای جدید و به دست آوردن فناوری‌های جدید دارند. فعالیت های سرمایه‌گذاری برون مرزی و ترکیب و ادغام در بخش انرژی نیز به طور فزاینده مهم و مسیری برای انتقال فناوری هستند. (Pugatch, 2011)

[368] Petrobras
[369] General Electric(GE)

گفتار چهارم: سیستم‌های تشویقی مکمل

یکی دیگر از گزینه‌ها ایجاد سیستم‌های تشویقی مکمل، مانند کمک‌های مالی مستقیم دولت به بخش خصوصی، تحت عناوین «تعهدات توسعه بازار» و «وجوه جایزه» به جای سیستم‌های اعطای لیسانس اختراعات برای حمایت از مالکیت فکری سوخت‌های زیستی می‌باشد. به استثنای برخی مطالعات مقدماتی که فعلاً در حال انجام است، در حال حاضر هیچ داده‌ی تجربی وجود ندارد که آیا این سیستم‌ها انگیزه کافی و یا قابل مقایسه‌ای به منظور تشویق محققان و شرکت‌ها، به شرکت در پروژه‌های تحقیق و توسعه برای رسیدگی به نیازهای کشورهای درحال‌توسعه ایجاد می‌کند.

در حالی که چنین سیستم‌هایی سود خالص را تضمین می‌کند، هنوز هم ممکن است چنین سیستم‌هایی برای تشویق شرکت‌های بزرگ غربی کافی نباشد و دلیل آن «هزینه فرصت» چشم‌پوشی کردن از تحقیق و توسعه در مناطق دیگر است. علاوه بر این، شواهد کمی (و یا تقریباً هیچ) در مورد اثر این سیستم‌های جایگزین در زیست-فناوری صنعتی (از جمله سوخت‌های زیستی) در کشورهای درحال‌توسعه وجود دارد، و تلاش‌های کمی برای انطباق این سیستم جایگزین با زیست-فناوری صنعتی (و سوخت‌های زیستی) انجام شده است. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

گفتار پنجم: ائتلاف اختراعات سوخت‌زیستی[۳۷۰]

کشورهای توسعه‌یافته و حتی موسسات فناور این کشورها می‌توانند به طور کلی، بخشی از توسعه فناوری سوخت‌های زیستی خود را به نیازهای ویژه کشورهای درحال‌توسعه و یا به مالکیت قلمرو عمومی اختصاص دهند.

[370] Patent PooL

یکی از این روش‌ها امکان ایجاد یک ائتلاف حق ثبت اختراع [۳۷۱] به عنوان مخزنی از اختراعات ثبت شده مرتبط با فناوری‌هایی مورد نیاز اساسی کشورهای درحال‌توسعه، از جمله فناوری‌های سازگار با محیط زیست و یا فناوری‌های مربوط به مواد غذایی و دارو است.

دارندگان حق اختراع باید به حفظ و نگهداری اختراع ثبت شده مورد علاقه کشورهای درحال‌توسعه در ائتلاف حق ثبت اختراع تشویق شوند. اختراع ثبت شده را می‌توان با قرار دادن اختراع ثبت شده در حوزه عمومی و یا با اعطا به کشورهای درحال‌توسعه به وسیله لیسانس به صورت اتوماتیک و بدون پرداخت رویالتی برای آن، در دسترس کشورهای درحال‌توسعه قرار داد. ائتلاف حق ثبت اختراع می‌تواند این اطمینان را بدهد که دانش ضمنی مورد نیاز برای کار با این اختراع ثبت شده نیز منتقل می‌شود.

برخی از بزرگ‌ترین شرکت‌های جهان برای ایجاد یک پایگاه داده آنلاین عمومی برای به اشتراک‌گذاری اختراع ثبت شده مربوط به محصولات سازگار با محیط زیست با هم مشارکت می‌نمایند. «پایگاه اشتراکی حقوق ثبت اختراعات زیست محیطی[۳۷۲]» به منظور تشویق محققان، کارآفرینان، و شرکت‌ها برای توسعه بیشتر فعالیت‌های دوستدار محیط زیستی و ترکیب آن‌ها در کار خود، با توجه به اهداف شورای جهانی کسب‌وکار برای توسعه پایدار، از ائتلاف ۲۰۰ شرکت پیشرو، برای کمک به راه‌اندازی این پایگاه داده آنلاین ایجاد شده است. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

قرار دادن زیست‌شناسی ترکیبی[۳۷۳]در مالکیت عمومی ممکن است به کشورهای درحال‌توسعه کمک کند تا به تکنیک‌هایی دسترسی یابند که از آن‌ها می‌توان در تولید مواد صنعتی، از جمله سوخت‌های زیستی مانند هیدروژن و اتانول استفاده نمود. عامل محدودکننده با توجه به مفهوم رایج حق ثبت اختراع این است که بسیاری از شرکت‌های

[371] Knowledge Fund
[372] Eco-Patent Commons
[373]Synthetic Biology

پیشرو و نهادهای تحقیق و توسعه احتمالاً مایل به چشم‌پوشی از فناوری‌هایی که منبع اصلی مزیت رقابتی آن‌ها در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر است، نمی‌باشند. همچنین شروط فسخ دفاعی به طور موثر ممکن است حقوق شخص ثالث برای دستیابی به فناوری را محدود سازد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

رویکرد اشتراکی دیگر، استفاده بالقوه از به اشتراک‌گذاری اختراعات سوخت‌زیستی است. برخی از مزایای استفاده از این گزینه عبارتند از:

الف) افزایش سرعت و کارایی در به دست آوردن حقوق فناوری‌های ثبت اختراع شده از طریق سیستم اعطای لیسانس یک مرحله‌ای،

ب) توزیع خطرات مرتبط با تحقیق و توسعه،

ج) اجتناب از دادخواهی علیه اختراع از طریق رفع حبس اختراع ثبت شده و انباشت لیسانس،

د) کاهش قابل توجهی در هزینه‌های تحقیقاتی و اجرایی،

ه)تبادل نهادینه دانش اختصاصی (اسرار تجاری) از طریق تلاش‌های جمعی. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

اگر چه ائتلاف حق ثبت اختراع در صنعت الکترونیک ایجاد شده است، به اشتراک‌گذاری اختراعات سوخت‌زیستی در فناوری زیستی به عنوان یک پاسخ به مالکیت پراکنده ثبت اختراع توسعه یافته نیست. در مورد زیست-فناوری کشاورزی، به عنوان مثال، عکس العمل شرکت‌ها، اعطای لیسانس متقابل و مالکیت و ادغام بوده است. در واقع، هیچ نمونه‌ای از عملکرد ائتلاف حق ثبت اختراع در علوم زیستی و یا زیست-فناوری وجود ندارد.

اگر وجود ائتلاف حق ثبت اختراع در زمینه سوخت‌های زیستی محتمل بود، بعید به نظر می‌رسید تغییری در محدودیت‌های اساسی ساختار انتقال فناوری به وجود آید. ایجاد ائتلاف حق ثبت اختراع به دلیل منافع استراتژیک متفاوت بازیگران این صنعت، دشوار است و انتقال فناوری فقط به صورت جزئی و یا اصلاح شده ممکن است. در سطح عملی، به اشتراک‌گذاری اختراعات سوخت‌زیستی ممکن است در روند اعطای لیسانس مالکیت فکری موثر باشد اما لزوماً در اشتراک‌گذاری دانش و اسرار تجاری کمک نمی‌کند.

علاوه بر این، بسته به این که چگونه یک ائتلاف حق ثبت اختراع سازمان یافته و اجرا شده است، می‌تواند منجر به انباشت ثبت اختراع و کند نمودن دسترسی به فناوری سوخت‌های زیستی حیاتی شود و یا می‌تواند به مسائل ضد تراست (به عنوان مثال، ممکن است رقبای هم سطح با سوءاستفاده از این سیستم، کارتل ضدرقابتی را تشکیل دهند) منجر شود. اگر چه ائتلاف حق ثبت اختراع می‌تواند یک تاکتیک مدیریت مالکیت فکری مفید با پیامدهای مثبت برای دسترسی به فناوری باشد، اما ممکن است بهترین راه برای رسیدن به انتقال نباشد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

در شرایط ازدیاد فناوری‌های ثبت شده، یک رویکرد جمعی یا جهانی برای افزایش دسترسی و مدیریت، قیمت مطرح شده است. برای مثال یک «ائتلاف جهانی فناوری برای تغییرات آب‌وهوایی»، می‌تواند با مشارکت صاحبان حق ثبت اختراع فناوری‌های سازگار با آب‌وهوا در اشتراک‌گذاری اسرار تجاری و همچنین دانش فنی شکل بگیرد و این فناوری‌ها در دسترس شرکت‌های کشورهای درحال‌توسعه قرار گیرد. دسترسی به فناوری و اسرار تجاری مرتبط و دانش فنی باید با هزینه‌ای اندک (در برخی از شرایط، حق امتیاز رایگان) و با شرایط استاندارد در دسترس قرار گیرند. سیستم مدیریت حق اختراع، از اعمال ضدرقابتی دارنده مالکیت فکری که مانع از دسترسی کشورهای

درحال‌توسعه به فناوری می‌شود، جلوگیری می‌نماید و این دسترسی را از لحاظ اجرایی و مالی آسان‌تر می‌نماید. (Shashikant and Khor, 2010)

ایده‌های مشابهی توسط کارشناسان مختلف و دانشگاهیان برجسته مطرح شده است. در تمام ایده‌های مطرح شده، موضوع اصلی این است که دسترسی شخص ثالث و استفاده از موضوع حمایت شده برای اهداف مشخص، بدون اجازه صاحب حق محقق شود و در عوض غرامت به صاحب مالکیت فکری پرداخته شود. موافقت‌نامه تریپس نیز امکان پرداخت غرامت محدود برای جبران نقض قوانین را توسط اعضا سازمان تجارت جهانی به رسمیت شناخته است.

در مفهوم ارائه شده از ائتلاف جهانی فناوری، ذینفع در نظر گرفته شده، شرکت‌های کشورهای درحال‌توسعه هستند. بنابراین دارندگان ثبت اختراع هنوز هم قادر به اخذ حق امتیاز تجاری بالا از بازارهای غنی‌تر کشورهای توسعه‌یافته هستند. ماهیت ادغام هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای درحال‌توسعه باید اجباری شود، همچنین باید از طریق قانون یا سیاستی (به عنوان مثال، یک شرط برای بهره‌مندی از بودجه دولت برای تحقیق و توسعه)، موضوع ادغام جهانی فناوری برای تغییرات اقلیمی، آماده اعطای لیسانس به شرکت‌های کشورهای درحال‌توسعه شود.

طرفین متعاهد کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی در چارچوب سازمان ملل همچنین باید یک سیستم همکاری جهانی برای به اشتراک‌گذاری دانش فنی و اسرار تجاری، فراهم نمایند. زیرا یکی از موانع جدی برای انتقال فناوری، عدم انتقال دانش فنی و اسرار تجاری است. حتی اگر یک فناوری ثبت اختراع نشده باشد، خودداری از انتقال اسرار تجاری، و یا دانش فنی یک فناوری، می‌تواند از توسعه فناوری درون‌زا در کشورهای درحال‌توسعه جلوگیری نماید. ایالات متحده، در یک سخنرانی در جلسه کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی در چارچوب سازمان ملل در سال ۲۰۰۸،

اذعان نمود که: «به یک تلاش جهانی برای توسعه سهم فناوری‌های متعلق به دولت با قیمت کم و یا رایگان نیاز است.» به اشتراک‌گذاری باید همچنین شامل دانش فنی نیز باشد. (Shashikant and Khor, 2010)

همانطور که در بالا اشاره شد، بخش دولتی نقش مهمی در ارائه بودجه تحقیق و توسعه بازی می‌کند و مبلغ هزینه شده قابل توجه است. همانطور که ذکر شده بود دولت‌ها به ویژه در کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی به عنوان بخشی از سیاست‌های صنعتی خود با هدف بهبود رقابت صنعتی خود در بخش تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌نمایند. موسسات، سازمان‌ها و بنیادهای دولتی صاحب حق اختراع (معمولاً موسسات تحقیقاتی دولتی، دانشگاه‌ها و دیگر نهادهای دولتی) مجاز به اعطای اختراع فناوری با بودجه عمومی و اعطای لیسانس به بخش خصوصی هستند. در نتیجه، حتی فناوری‌هایی که به طور کامل و یا بخشی از آن توسط بودجه بخش عمومی تولید شده اند، به راحتی برای شرکت‌های کشورهای درحال‌توسعه در دسترس نیست. از این منظر می‌توان نتیجه گرفت که دولت نقش اصلی را در برنامه‌های تحقیق و توسعه عمومی برای فناوری‌های سازگار با محیط زیست و ترویج انتقال و اشاعه این فناوری‌ها بازی می‌کند.

پیشنهاد شده است که فناوری کاملاً دولتی باید بدون هیچ هزینه‌ای انتقال یابد. زمانی که دولت بخشی از سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه را تأمین می‌کند، باید مالکیت بخشی از هر اختراع حاصله را در اختیار داشته باشد. هنگامی که چنین فناوری به یکی از شرکت‌های کشورهای درحال‌توسعه به وسیله لیسانس اعطا می‌شود باید نسبت به سهم دولت به طور متناسبی از هزینه کاسته شود. همچنین می‌توان برای اشخاصی که هزینه عمومی فناوری را ایجاد و ثبت اختراع می‌نمایند و دانش فنی آن را در اختیار کشورهای درحال‌توسعه قرار می‌دهند، مشوق‌هایی در نظر گرفت.

همچنین پیشنهاد شده است که برای حمایت از انتقال کم یا بدون هزینه، دولت کشورهای توسعه‌یافته باید یک «فهرست فناوری‌های تحت مالکیت بخش دولتی[۳۷۴]» ایجاد نمایند. دولت‌ها همچنین می‌توانند از اهرم خود به عنوان حامی مالی تحقیق و توسعه استفاده نمایند و برای دریافت‌کنندگان کمک‌های مالی شرط نمایند که باید فناوری خود را به شرکت‌های کشورهای درحال‌توسعه لیسانس دهند.

در نشست کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی در چارچوب سازمان ملل در آکرا در سال ۲۰۰۸، گروه ۷۷ و چین پیشنهادی برای ایجاد یک صندوق چند جانبه فناوری‌های صنعت آب‌وهوایی ارائه نمودند. انتظار می‌رود این صندوق با تأمین مالی موجب افزایش توسعه و انتقال فناوری گردد. به طور خاص، پیشنهاد شده است که این صندوق حمایت از تحقیقات، توسعه، ساخت، تجاری‌سازی، استقرار و انتشار فناوری به منظور انطباق و کاهش و ایجاد امکانات تولید برای فناوری‌های سازگار با محیط زیست را تأمین مالی نماید. تأمین مالی از تحقیق و توسعه برای فناوری‌های جدید باید از نظر حقوق مالکیت فکری موضوع صندوق فناوری آینده قرار گیرد.

فناوری همراه با دانش فنی باید با حق امتیاز رایگان و شرایط منصفانه و معقول در دسترس شرکت‌های کشورهای درحال‌توسعه که قصد تولید و یا انجام تحقیق و توسعه بیشتر را دارند، قرار گیرد. کشورهایی که علاقه‌مند به خرید فناوری (از طریق تأمین مالی صندوق توسعه)، به جای تولید و یا انجام تحقیق و توسعه هستند، باید فناوری با قیمت‌های مقرون به صرفه را در دسترس کشورهای درحال‌توسعه قرار دهند. در کوتاه‌مدت، ارائه منابع مالی برای تحقیق و توسعه بر روی فناوری‌های جدید، باید منوط به شرایط خاصی باشد تا اطمینان حاصل گرددکه هیچ مانعی برای دسترسی عادلانه و مقرون به صرفه به محصولات حاصل از تحقیق وجود ندارد. (Shashikant and Khor, 2010)

[374] Publicly Owned Technology Inventory

گفتار ششم: فناوری‌های موجود در قلمرو عمومی

همانطور که قبلاً گفته شد ساختن یک نظام مالکیت فکری قوی هم استراتژی دفاعی برای حمایت از فناوری اصلی و هم استراتژی خاص دفاعی برای به انحصار درآوردن فناوری را شامل می‌شود. تکرار این مطلب لازم است که استراتژی دفاعی می‌تواند شامل یک بازنگری احتیاطی و کافیِ دوره‌ای از دیدگاه مالکیت فکری نسبت به فعالیت‌های اخذ حق اختراع رقبا باشد تا آزادی در کار تضمین شود. وقتی که شخص دیگری یک حق اختراع را برای یک فناوری به دست می‌آورد این ضروری است که در هر مرحله از توسعه و تحقیقات به دنبال کسب لیسانس باشیم قبل از این که هزینه‌ی گزافی بپردازیم و یا این که صاحب حق اختراع یک لیسانس انحصاری به شخص دیگری بدهد. (Jackman, 2009)

قابلیت ثبت اختراع مساوی با آزادی عملکرد در اجرا نیست. ارزیابی آزادی عملکرد فرآیندی است که به موجب آن یک موسسه سعی و کوشش کافی و دقیقی را برای به دست آوردن یک تصویر واضح و روشن از حمایت حقوق ثبت اختراع فناوری خود انجام می‌دهد. چنین سعی و کوششی به کاهش خطرات ناشی از شکایت‌های قانونی کمک می‌کند.

اگر ارزیابی آزادی عملکرد بعد از مرحله تجاری‌سازی انجام شده باشد، می‌تواند منجر به ایجاد وضعیت بدی شود که در آن فناوری‌های دارای حق مالکیت تعبیه شده است و یا مهندسی معکوس نوآوری برای استفاده از فناوری‌های دیگر ممکن است از نظر مالی و یا فنی، غیرعملی باشد. بسیاری از شرکت‌های تجاری غربی در ابتدا به ارزیابی مالکیت فکری، ارائه انعطاف‌پذیری بیشتر و بررسی اطلاعات آزادی عملکرد پروژه‌های تحقیقاتی محتمل خود برای سنجش هزینه‌ها و منافع تجاری‌سازی می‌پردازند. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

ممکن است یک کمپانی حق اختراعی را برای یک فناوری دریافت دارد اما نتواند عملاً از آن استفاده کند، زیرا حق اختراع وسیع‌تری بر آن تسلط دارد اما حق اختراع فرعی (زیر مجموعه) نیز هنوز با ارزش است به خصوص اگر حق اختراع فرعی به طور عملی، عملکرد یا مزایای حق اختراع قبلی را بهبود بخشیده باشد. حق اختراع فرعی می‌تواند وسیله‌ای برای به دست آوردن آزادی عمل در اجرا (به وسیله کسب لیسانس متقابل) باشد. (Jackman, 2009)

از آنجا که ممکن است بسیاری از کارکنان مدیریت مالکیت فکری کشورهای درحال‌توسعه آموزش‌های لازم در زمینه فناوری‌های کشاورزی را ندیده باشند، سازمان مرجع مالکیت فکری عمومی برای کشاورزی به مسائل آزادی عملکرد و ارائه خدماتی که دانشگاه‌های خصوصی در حوزه آن فعالیت نمی‌کنند، پرداخته است. یکی از برنامه‌های سازمان مرجع مالکیت فکری عمومی برای کشاورزی شامل ساخت یک پایگاه داده مالکیت فکری است. با استفاده از این پایگاه داده، اختراعات ثبت شده با توجه به پارامترهای مختلف، از جمله وضعیت اعطای لیسانس قابل جستجو می‌باشد. پایگاه داده‌ها و خدمات تحلیلی سازمان منبع مالکیت فکری عمومی برای کشاورزی جهت تحقیقات علمی و اهداف بشردوستانه رایگان می‌باشد. این پایگاه داده ثبت اختراع شاید بتواند در مورد نوآوری زیست-فناوری کشاورزی جدید برای مواد خام مورد استفاده سوخت‌های زیستی نسل دوم مفید واقع شود. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

یک راه‌حل بالقوه برای اجتناب از مسائل نقض قوانین مالکیت فکری که در تجزیه و تحلیل‌های آزادی عملکرد مشخص شده این است که فناوری‌های جایگزینی در حوزه عمومی باید وجود داشته باشد که نیازمندی‌های فنی برای پروژه‌های تکنیکی را تأمین نماید. ادبیات علمی منتشر شده، مجلات تجاری، مجموعه مقالات کنفرانس‌ها، اختراعات رها شده، اختراعات منقضی شده و فناوری‌های متعلق به قلمرو عمومی (به عنوان مثال، اختراعات معمولی

سوخت‌های زیستی) و همه منابع بالقوه قابل دوام برای پیدا کردن فناوری‌های متعلق به قلمرو عمومی، عمومی هستند. در رابطه با اختراع منقضی شده و اختراع رها شده، ممکن است هنوز تداخل ادعاها مطرح باشند و می‌تواند آزادی استفاده از این فناوری را تحت تاثیر قرار دهد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

برای درک آینده اختراعات سوخت‌زیستی توجه به نکات زیر ضروری است:

۱. آزادی عمل در تحقیقات باید به رسمیت شمرده شود و بر روی ادعاها تمرکز بیشتری شود، چون اغلب ادعاها وسیع‌تر از چیزی هستند که در عمل اتفاق می‌افتد و انتشار می‌یابد.

۲. تمام منابع را برای توسعه فناوری خود به کار نبرید بنحوی که بعدا متوجه شوید که عملاً نمی‌توانید از آن استفاده کنید، چون تحت حق اختراع تجاری‌سازی شده شخص دیگری قرار گرفته‌اید.

۳. مخترعان و شریکان احتمالی در مقایسه با یک زیرساخت مالکیت فکری مسلّط، بیشتر به آزادی عمل در اجرا اهمیت می‌دهند.

۴. در تعیین استراتژی مناسب برای رهایی از موانع ابتدا باید از ریسک‌های احتمالی آگاه باشید. (Jackman, 2009)

استراتژی‌هایی برای شفافیت آزادی عمل در اجرا:

- مشخص کنید که آیا ادعاها به طور کامل تمام چیزهایی که در نظر داشتید (تمام فعالیت‌های تجاری‌سازی) را پوشش می‌دهد یا خیر؟
- جایگزینی داشته باشید که اگر ادعا پذیرفته نشد از آن استفاده کنید.

- سابقه تاریخی ادعاهای مطرح شده در اداره ثبت اختراعات را بررسی کنید.
- توجه کنید که آیا ادعاها در سابقه علمی قابل پیش‌بینی یا واضح بوده است یا خیر؟
- دقت داشته باشید که موضوع مورد ادعا به خوبی و به کفایت توضیح داده شده باشد و توانایی ساخت دوباره را بدهد.
- دقت کنید که آیا تقلبی در به دست آوردن حق اختراعی در گذشته به کار رفته است که آن را غیر قابل اجرا بسازد؟
- درخواست آزمایش دوباره فرآیندی است که شخص ثالثی می‌تواند از اداره اختراعات بخواهد که حق اختراع داده شده را دوباره مورد آزمایش قرار دهند. این فرآیند سریع‌تر و کم هزینه‌تر از دادخواهی است. درخواست‌کننده باید نشان دهد که سوال اساسی و جدیدی در مورد قابلیت ثبت اختراع وجود دارد. البته ۹۰٪ مورد آزمایش دوباره با موفقیت همراه است و در صورت موفقیت دیگر دعوای بی‌اعتباری حق اختراع مطرح نمی‌شود. (Jackman, 2009)

گفتار هفتم: معافیت‌های قانونی جهت استفاده از ابداعات مورد حمایت

آزادی دنبال نمودن تحقیقات علمی و بهره‌مندی از مزایای پیشرفت‌های علمی به صراحت به عنوان حقوق بشر به رسمیت شناخته شده است، اما گاهی با حقوق مالکیت فکری در تعارض قرار می‌گیرد. استراتژی‌های پیشرفته اصلاح نباتات ممکن است منجر به توسعه ارقام جدید گیاهی شود که می‌تواند توسط حقوق ارقام گیاهی محافظت شود. یکی از پایه‌های سیستم حقوق ارقام گیاهی معافیت به نژادگران است، این معافیت اجازه می‌دهد تا به‌نژادگران از مواد محافظت شده تحت رژیم ارقام گیاهی برای به‌نژادگری ارقام دیگر بدون اجازه دارنده حق، استفاده نمایند.

همانطور که قبلا اشاره شد این معافیت در قوانین ایران هم به رسمیت شناخته شده است. این معافیت به این دلیل در نظر گرفته شد که در جهت منافع عمومی اجازه دهند تا به نژادگران دسترسی آزاد به مواد گیاهی به منظور اصلاح ارقام جدید داشته باشند. زمانی که تحقیق منجر به ایجاد رقم جدید گردد، به‌نژادگر رقم جدید می‌تواند بدون داشتن اجازه از به‌نژادگر اول نسبت به حقوق ناشی از آن ادعا نماید. استثنای بر این معافیت زمانی است که رقم گیاهی جدید رقم اساساً مشتق شده در نظر گرفته شود. این امکان در مورد قانون ثبت اختراع وجود ندارد. حق استفاده از اختراع ثبت شده برای مقاصد پژوهشی فقط شامل کسانی است که از آن به عنوان خصوصی، غیرتجاری و تجربی استفاده نمایند. بند ج ماده ۱۵ قانون ثبت اختراعات ایران موارد معافیت از نقض حق اختراع را بیان نموده که بهره‌برداری با اهداف آزمایشی از آن جمله است.

تفسیر معافیت پژوهش به شدت در بین کشورها نامتوازن است، هر چند گرایش به سمت تفسیر مضیق وجود دارد. به طور کلی، به هر تحقیق و پژوهش برای اهداف تجاری به عنوان نقض حق ثبت اختراع دیده می‌شود. بر این اساس، قانون ثبت اختراع اجازه دسترسی به دانش را به همان میزان که مقررات حمایت از ارقام گیاهی مجاز می‌داند، نمی‌داند. در فرانسه و آلمان، معافیت به‌نژادگران در قانون حمایت از ارقام گیاهی با قانون ثبت اختراع از طریق افزایش دامنه معافیت پژوهشی به استفاده از مواد بیولوژیکی برای هدف به‌نژادگران، کشف و توسعه یک رقم گیاهی جدید، یکپارچه شده است. هلند نیز به زودی چنین رویکردی اتخاذ خواهد کرد. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

قبل از موافقت‌نامه تریپس، کشورها می‌توانستند هر کدام از بخش‌های مورد نظر خود را از ثبت اختراع مستثنا نمایند. بنابراین، بسیاری از کشورها بخش مهم از نظر اجتماعی و توسعه اقتصادی را مانند مواد دارویی و بخش شیمیایی مستثنا نمودند. با این حال، با ظهور موافقت‌نامه تریپس، این امر دیگر امکان پذیر نیست. ماده ۲۷,۱ موافقت‌نامه تریپس

اعضای سازمان تجارت جهانی را به اعطای حق ثبت اختراع «برای هر اختراعی، چه محصولات یا فرآیندها، در تمام زمینه‌های فناوری که جدید هستند و دارای گام ابتکاری و کاربرد صنعتی هستند، ملزم نموده است». به علاوه این ماده بیان نموده است که: «ثبت اختراع باید در دسترس باشد و حقوق ثبت اختراع بدون تبعیض از نظر محل اختراع، زمینه فناوری و این که آیا محصولات وارداتی هستند و یا به صورت محلی تولید می‌شوند، اعطا گردد.» بنابراین، انعطاف‌پذیری که توسط بسیاری از کشورها برای حذف بخش‌هایی از ثبت اختراع مورد استفاده واقع می‌گردید، توسط حداقل استانداردهای موافقت‌نامه تریپس لغو گردید. کشورهای درحال‌توسعه عضو باید در دوره انتقالی برای اجرای توافق به آن پایبند باشند. جامعه بین‌المللی می‌تواند یک حق رجوع به وضعیت پیش از موافقت‌نامه تریپس را برای کشورها (یا حداقل، کشورهای درحال‌توسعه) در نظر بگیرد تا برخی از بخش‌های حیاتی را از حمایت تحت حق ثبت اختراع استثنا نمایند.

علی‌رغم وجود دوره‌گذار برای کشورهای کمترتوسعه‌یافته، هنوز هم نیاز به اصلاح موافقت‌نامه تریپس است تا اجازه دهد بخش‌های خاصی از حمایت حق ثبت اختراع استثنا شود. بدون چنین اصلاحیه‌ای، کشورهای کمترتوسعه‌یافته ممکن است مردد به سازگاری با مقررات تریپس شوند. (Shashikant and Khor, 2010)

هند (که خود هم‌اکنون درگیر یک بحران عظیم آلودگی و تغییرات آب‌وهوایی است) در کمیته تجارت و محیط زیست سازمان تجارت جهانی در مارس سال ۱۹۹۶، سه مورد را برای مواردی که اقدامات دیگر برای انتقال فناوری امکان‌پذیر نیست و برای تشویق استفاده جهانی از فناوری‌های سازگار با محیط زیست پیشنهاد نمود:

۱. اعضا باید این فناوری‌ها را از ثبت اختراع استثنا نمایند تا تولید رایگان و استفاده از چنین فناوری‌هایی، که برای حمایت یا بهبود محیط زیست ضروری است، فراگیر شود. چنین استثنایی با موافقت‌نامه تریپس ناسازگار نیست و ممکن است شرایط از طریق اصلاح مناسب در آن گنجانیده شود.

۲. برای فناوری‌های در حال حاضر به ثبت رسیده، اعضا می‌توانند ثبت اختراع اعطا شده را لغو نمایند، در صورتی که این اقدام هماهنگ با کنوانسیون پاریس انجام شود و موضوع مورد بررسی قضایی قرار گیرد.

۳. برای تشویق به استفاده از فناوری سازگار با محیط زیست، اعضا باید اجازه دهند مدت حمایت از حق ثبت اختراع از ۲۰ سال، به حداقل ۱۰ سال کاهش یابد.

با توجه به شدت چالش تغییر آب‌وهوایی که جامعه بین‌المللی با آن مواجه است، توجه به راه‌حل‌های مترقی مهم است. برای مثال موافقت‌نامه تریپس این امکان را می‌دهد که در شرایط «جنگ یا سایر موارد اضطراری در روابط بین‌المللی» هیچ تفسیری از موافقت‌نامه تریپس نمی‌تواند مانع اقدامی شود که یک عضو برای حمایت از امنیت و منافع خود ضروری می‌داند. به طور مشابه تغییرات اقلیمی می‌تواند تلطیف نظام‌یافته حقوق مالکیت فکری را در تقابل و ایجاد تعادل مناسب بین منافع خصوصی و منافع عمومی جهانی، توجیه نماید. گزینه‌های ذکر شده در بالا به اصلاح موافقت‌نامه تریپس نیاز دارد. (Shashikant and Khor, 2010)

همه قوانین ملی ثبت اختراع مقرراتی مربوط به استثنائات اعطای حقوق انحصاری توسط حق ثبت اختراع دارند، اگر چه دامنه و محتوای این مقررات از کشوری به کشور دیگر متفاوت است. استثنائات اعطای حق اختراع بر این اساس توجیه می‌شود که در شرایط خاص استفاده محدود از اختراع برای رسیدن به اهداف سیاست‌های عمومی، تشویق نوآوری و حمایت از منافع عمومی مورد نیاز است.

ماده ۳۰ موافقت‌نامه تریپس اجازه می‌دهد تا «استثنائات محدودی» برای اعطای حق اختراع اعمال شود که با سه شرط همراه است:

۱. تضاد نامعقولی با بهره‌برداری عادی از ثبت اختراع نداشته باشد،

۲. خسارت نامعقولی به منافع مشروع صاحب حق ثبت اختراع وارد نسازد،

۳. منافع مشروع اشخاص ثالث در نظر گرفته شود.

بنابراین، طبق ماده ۳۰ کشورها ممکن است، تحت شرایط خاص، به طور خودکار اجازه استفاده از اختراع ثبت شده را توسط شخص ثالث بدون رضایت صاحب حق ثبت اختراع بدهند. موافقت‌نامه تریپس این شرایط را تعریف نمی‌کند، بلکه هر کشوری این شرایط را بسته به سیاست‌های ملی خود می‌تواند تعریف نماید ولی سه شرط مذکور را باید لحاظ نموده و رعایت کند.

چند استثنائی که باید در قوانین ملی ثبت اختراع لحاظ شود، که با فناوری‌های آب‌وهوایی مرتبط است، عبارتند از:

۱. برای استفاده خصوصی و در مقیاس غیرتجاری و یا برای یک هدف غیرتجاری،

۲. برای استفاده در تحقیقات علمی،

۳. برای استفاده در اهداف آموزشی،

۴. استفاده و آزمایش در اختراع برای اهداف تجاری، به عنوان مثال برای تست و یا بهبود در آن.

(Shashikant and Khor, 2010)

اگر چندین تغییر اساسی و گسترده در رژیم مالکیت فکری بین‌المللی صورت بگیرد، می‌تواند بر این امر دلالت کند که ساخت سوخت‌های زیستی نسل دوم بیشتر در دسترس کشورهای درحال‌توسعه قرار خواهد گرفت. اولین تغییرات، توصیه‌های جهانی به دولت‌ها برای عدم تبعیض اعطای لیسانس اختراع ثبت شده سوخت‌های زیستی

به تولیدکنندگان ملی است، شبیه به «شروط بشردوستانه» که در زمینه‌های پزشکی و کشاورزی در نظر گرفته شده است.

مبحث دوم: بررسی رویکرد نظام ملی نوآوری در زمینه صنعت سوخت زیستی

در اینجا به ارزیابی رویکرد ملی مالکیت فکری در عرصه صنعت سوخت‌زیستی و نقش کارگزاران تاثیرگذار در تبیین نظام ملی پرداخته خواهد شد.

گفتار نخست: مفهوم و نقش نظام ملی نوآوری در توسعه صنعت سوخت زیستی

نظام ملی نوآوری مجموعه ای از نهادها، سازمان‌ها و دستگاه‌هایی می‌باشد که در فرآیند تولید، بسط و گسترش دانش و فناوری در هرکشور سهیم بوده و هر یک از آن‌ها به عنوان ترکیبی از اجزای یک سیستم عمل می نمایند که درصورت وجود هماهنگی و سیاست‌های روشن و پیشروانه، این نظام می‌تواند نقش علمی کشور را در زمینه دانش و فناوری به پیش برد.

از سوی دیگر، به منظور افزایش انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست به کشورهای درحال‌توسعه، عوامل مربوط به عرضه و تقاضا باید در نظر گرفته شود. در رابطه با عرضه، سرمایه‌گذاران و فعالین بازار به دنبال توانمندسازی محیطی در کشورهای درحال‌توسعه هستند. منظور از توانمندسازی محیطی، ظرفیت و زیرساخت‌های حمایت از تولید و مدیریت فناوری‌های سازگار با محیط زیست و قوانینی است که توسعه بیشتر فناوری‌های سازگار با محیط زیست را تشویق کنند. به منظور جذب و استفاده موفق از فناوری‌های سازگار با محیط زیست باید، تقاضا محلی وجود داشته باشد، و یا به اصطلاح نیازمند فراهم نمودن شرایط برای فناوری است. سیاست‌هایی که بر اساس تقاضا برای فناوری

ایجاد شده‌اند، می‌تواند یک سود خالص اجتماعی ارائه کنند. انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست نباید به عنوان یک فرآیند یک طرفه منفعل دیده شود. (Pugatch, 2011)

اگر کشورهای درحال‌توسعه به دنبال توسعه استراتژی‌های پایدار برای کاهش تغییرات آب‌وهوایی هستند، رابطه دهنده-گیرنده که تاکنون وجود داشته باید تغییر یابد. کشورهای درحال‌توسعه باید به طور فعال در پرورش و ترویج و انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست، با ساختن ظرفیت‌های فنی و با ایجاد یک چارچوب نهادی فعالیت نماید که آن‌ها را برای جذب، انطباق، و بهبود فناوری‌های سازگار با محیط زیست قادر سازد. (Pugatch, 2011)

بررسی سیاست بر اساس شواهد[۳۷۵] یک کار چالش برانگیز است. سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد، به تجمع قابل توجهی از شواهد و داده‌ها وابسته است. یکی از یافته‌های اصلی این است که، در حالی که داده‌ها و شواهد نشان می‌دهد انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست در حال رشد است، هنوز هم عوامل تاثیرگذار ناشناخته بسیاری وجود دارد. با این حال، عدم اطمینان و فقدان کامل اطلاعات بدان معنا نیست که نباید برای سیاست‌گذاری تلاشی شود. جوهره و ماهیت تدوین سیاست این‌گونه است که بر اساس سیاست‌ها، ایدئولوژی‌ها، پیش نیازهای مختلف و دیگر محدودیت‌ها تدوین گردد. اطلاعات جزئی یکی از محدودیت‌ها است که سیاست‌گذاران باید آن را مد نظر قرار دهند. ضروری است که انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست با در نظر گرفتن سیاست گسترده‌ای که هم مالکیت فکری و هم دیگر عوامل را دربرمی‌گیرد، صورت پذیرد. به عنوان مثال، به منظور ترویج انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست به کشورهای درحال‌توسعه، هم عرضه و هم عوامل مرتبط با تقاضا باید در نظر گرفته شود. در رابطه با عرضه و فراهم آوردن زمینه برای سرمایه‌گذاران و کسب‌وکارهایی که در انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست به کشورهای درحال‌توسعه فعال هستند باید یک محیط توانمند برای انتقال فناوری‌های سازگار با محیط

[375] Evidence-Based

زیست وجود داشته باشد. این محیط باید شامل ظرفیت و زیرساخت‌های تسهیل‌کننده تولید و مدیریت فناوری‌های سازگار با محیط زیست باشد و باید به گونه‌ای تنظیم شود که توسعه بیشتر فناوری‌های سازگار با محیط زیست را ترویج نماید. از جهت بررسی عامل تقاضا، شرط اساسی برای جذب و استفاده موفقیت‌آمیز فناوری‌های سازگار با محیط زیست وجود تقاضای محلی و مردمی برای فناوری است. در اینجا، دولت با استفاده از ابزارهای مختلف با جذاب‌تر نمودن فناوری‌های سازگار با محیط زیست، تقاضا برای فناوری را افزایش می‌دهد که می‌تواند سود خالص اجتماعی را به همراه داشته باشد. علاوه بر این، فناوری‌های سازگار با محیط زیست نباید به عنوان یک عامل منفعل و فرآیند یک طرفه مشاهده شود. برای استراتژی‌های تغییر آب‌وهوا در کشورهای درحال‌توسعه به منظور توسعه، ارتباط دهنده-گیرنده که تا به حال وجود داشته باید تغییر کند. دولت‌های کشورهای درحال‌توسعه باید چارچوبی اساسی تهیه کنند که قادر به جذب، تطبیق و بهبود فناوری باشد. (Pugatch, 2011)

دولت‌ها می‌توانند از طریق ایجاد نظام‌های نوآوری ملی یا منطقه‌ای توسط تشویق پژوهش‌های محلی و توسعه و انتقال دانش از دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های عمومی به شرکت‌های داخلی، فاصله فناوری بین شرکت‌های داخلی و خارجی را کاهش دهند. همانطور که قبلاً ذکر شد، نظام نوآوری یکی از دلایل اصلی و کلیدی موفقیت برنامه اتانول برزیل است. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

برنامه ملی اتانول برزیل اولین و موفق‌ترین برنامه سوخت‌های زیستی در مقیاس بزرگ در جهان بود. هدف از این برنامه معرفی ترکیبی از بنزین با اتانول تولید شده از نیشکر، به بازار برزیل و تشویق به توسعه استفاده از اتانول خالص در وسایل نقلیه است. دولت برزیل یکسری از برنامه‌ها و قوانینی را برای تشویق تحقیق و توسعه ارائه نموده است. هدف این برنامه‌ها این است که با همکاری همه عوامل نه تنها منافع اقتصادی افزایش یابد، بلکه یک رویکرد میان رشته‌ای برای نوآوری در سوخت‌های زیستی ایجاد نماید و باعث افزایش بهره‌وری کشاورزی و تحقیق و توسعه

محصولات گردد. دانش تولید شده توسط فعالیت تحقیق و توسعه منجر به افزایش قابل توجهی در بهره‌وری نیشکر و الکل شده است. تاثیر قابل توجه دیگر کاهش شدید هزینه‌های تولید، نه تنها در اتانول، بلکه در تولید نیشکر و قند بوده است. (Marquez, 2007)

وزارت علوم و فناوری برزیل، تحقیق و توسعه انجام شده توسط موسسات و سازمان‌ها را حمایت مالی نمود. وزارت توسعه برزیل، از طریق اعمالی که به نوبه خود در بهبود کیفیت زندگی مردم تاثیرگذار بود و با هدایت سیاست‌های عمومی در رابطه با مالکیت فکری با بخش‌های تولیدی همکاری نمود. وزارت توسعه کشاورزی توسعه پایدار را در مناطق روستایی تشویق نمود. وزارت معادن و انرژی برزیل دستورات سیاست انرژی کشاورزی و برنامه ملی تولید و استفاده از سوخت‌زیستی را به اجرا در آورد. برنامه دیزل‌زیستی برزیل تمرکز قوی بر تولیدات کشاورزان خرد با معافیت خاص مالیاتی دارد. (Marquez, 2007)

در برزیل بخش آکادمیک، توسط دانشگاه‌هایی که در تحقیق و توسعه متمرکز شده اند، پشتیبانی می‌شود. آن‌ها با بودجه بخش خصوصی و عمومی مشغول به فعالیت هستند. مالکیت فکری نقش مهمی در پژوهش‌های تولید سوخت‌زیستی داشته است. شرکت ریو دیزل‌زیستی در داخل کشور برزیل موفق به ثبت اختراع برای تولید دیزل‌زیستی با استفاده از فاضلاب در سال ۲۰۰۳ گردید. و در سال ۲۰۰۴ حق ثبت اختراع بین‌المللی را به دست آورد. دانشگاه‌های فدرال آلاگواس، گواس، سائو کارلوس، ویسکوزا، پارانا، پرنابوکانو و ریودو ژانیرو توسط شبکه دانشگاه برای توسعه اتانول نیشکر[۳۷۶] فعالیت نمودند. (Marquez, 2007)

در سال ۲۰۰۴، قانون شماره ۱۰۹۷۳ در برزیل به تصویب رسید. هدف اصلی آن اصلاح قوانین مالکیت فکری، اعطای بودجه عمومی به شرکت‌ها برای توسعه نوآورانه، و ایجاد انگیزه برای مخترعان مستقل است. این قانون

[376] University Network for Sugar-Ethanol Development (RIDESA)

مشارکت‌های دولتی و خصوصی را برای تحقیق و توسعه تشویق می‌نماید و کمک‌های مالی عمومی برای تجاری‌سازی فناوری‌های خصوصی اختصاص داده است. (Marquez, 2007)

موسسه ملی مالکیت صنعتی برزیل[۳۷۷] قوانین استفاده از مالکیت صنعتی و اعطای گواهی ثبت اختراع را تنظیم نموده است و سه نقش اساسی ایفا می‌کند که عبارتند از:

۱. کمک به دولت و کسب‌وکار، ساخت یک سیستم قوی مالکیت فکری که نوآوری و رقابت را در سراسر اقتصاد با بهبود قوانین مالکیت فکری در توافقنامه‌های بین‌المللی و تقویت قوانین مالکیت فکری داخلی، پرورش می‌دهد.

۲. ترویج سیستم مالکیت فکری به وسیله معرفی درست منافع و ذینفعان بالقوه.

۳. اجرای سیستم مالکیت فکری، حصول اطمینان از کارایی، اثربخشی سیستم و با کیفیت بودن آن.

موسسه ملی مالکیت صنعتی برزیل، مالکیت فکری را به عنوان مکانیزم مرکزی برای ترویج نوآوری و سیاست نوآوری در اقتصاد مورد بهره‌برداری قرار داده است. این موسسه همچنین شبکه‌ای ملی را توسط افزایش طرح‌های مشترک و راهنمایی سایر موسسات برای نشان دادن ارزش مالکیت فکری به عنوان یک استراتژی رشد مثبت، راه‌اندازی نمود و سمینارها و برنامه‌های تحقیقاتی مربوط به مالکیت فکری را از طریق آکادمی خود برگزار نمود. (Marquez, 2007)

دولت برزیل متوجه شد که تنها راه برای اطمینان و تضمین حمایت از این صنعت ایجاد یک سیستم مالکیت فکری قوی برای حمایت از افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه است. این امر فضای بخش خصوصی و عمومی

[377] National Institute of Industrial Property (INPI)

را برای سرمایه‌گذاری در علم و فناوری و سیستم تحقیق و توسعه آماده نموده است. مالکیت فکری با محافظت از منافع و اولویت‌های سرمایه‌گذاران یک فضای ترویج اختراع را طراحی نموده است. برزیل نوآوری در فناوری را به اهداف اقتصادی ملی پیوند داده است، و نیروی کار آموزش دیده و پرسنل با تجربه را برای تحقیق و توسعه افزایش داده است، و این اقدامات امکان گسترش و افزایش رقابت فناورانه با توسعه پایدار را برای این صنعت فراهم نموده است. (Marquez, 2007)

دیگر کشورهای درحال‌توسعه که مایل به پیروی از نمونه برزیل هستند، باید به ایجاد و یا گسترش چنین نظام ملی نوآوری اقدام نمایند. در یک نظام نوآوری، ظرفیت داخلی برای شرکت در نوآوری نه تنها به موسسات دانش بنیان (دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی) و یا مراکز فناوری بستگی دارد، بلکه به دیگر عوامل بنیادی مانند زیرساخت‌های مالی، در دسترس بودن منابع انسانی، زیرساخت‌های فیزیکی، شبکه ارتباطی و همکاری متقابل، خدمات پشتیبانی نوآوری و شرایط تقاضا بستگی دارد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

در این سیاست‌گذاری‌ها باید روشن شود که سوخت‌های زیستی جایگزین کاملی برای سوخت‌های فسیلی نیستند. در عوض، آن‌ها گزینه‌ای جایگزین با مزایای جذاب‌تر هستند. مزایای ارائه شده توسط سوخت‌های زیستی، مانند انتشار کربن پایین‌تر و تکنیک‌های تولید رقابتی، بر فناوری‌های موجود تکیه می‌کنند. با توجه به میلیاردها دلار سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه سوخت‌های زیستی در سراسر جهان، این مزایا افزایش خواهد یافت. دومین نسل سوخت‌های زیستی، مانند اتانول سلولزی که ثابت شده است در کاهش انتشار کربن موثرترند، موجب افزایش هزینه‌های رقابتی می‌گردند. فناوری‌های جدید با اشکالات بالقوه مبارزه می‌کند، مثلاً برخی فناوری سوخت‌های زیستی موجب رفع تنش بین مواد غذایی و امنیت انرژی است. (Marquez, 2007)

همچنین در سیاست‌گذاری‌ها و ایجاد یک نظام ملی نوآوری، توجه به روند تحولات بین‌المللی و موافقت‌نامه‌های مرتبط از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. در این خصوص سازمان تجارت جهانی به سوخت‌های زیستی توجه ویژه‌ای دارد زیرا این مسئله مورد توجه موافقت‌نامه رفع محدودیت‌های فنی تجارت، تنظیم استانداردها و مقررات قرار گرفته است تا بتواند به عنوان مسیری برای تدوین قوانین سوخت‌های زیستی از آن استفاده نماید. موافقت‌نامه رفع محدودیت‌های فنی تجارت اجازه می‌دهد تا کشورها قوانین خود را با آزادی عمل تنظیم نمایند اما نباید باعث ایجاد تبعیض یا ایجاد موانع حقوقی برای تجارت گردند. موافقت‌نامه رفع محدودیت‌های فنی تجارت می‌تواند از توسعه استانداردهای بین‌المللی سوخت‌های زیستی حمایت نماید و با الزام اقداماتی اجباری ویژگی‌های محصولات و فرآیندهای مربوط به روش‌های تولید را مشخص نماید. (Marquez, 2007)

علاوه بر این، موافقت نامه‌های تجارت آزاد[۳۷۸] دوجانبه به کشورها برای رقابت در بازار جهانی کمک می‌کند. حقوق مالکیت فکری به طور خاص در این موافقت نامه‌ها مورد توجه قرار گرفته است، همه موافقت نامه‌های تجارت آزاد اتحادیه اروپا به دنبال تقویت قانون مالکیت فکری، به ویژه در زمینه‌هایی مانند ضمانت اجراهای قانونی فراتر از آن چه که در موافقت‌نامه تریپس مقرر گردیده می‌باشند. این یک تاکتیک مذاکراتی برای کشورهای توسعه‌یافته در هنگام برخورد با کشورهای درحال‌توسعه و یا کشورهای کمترتوسعه‌یافته است. این موافقت نامه‌ها که به اصطلاح مقررات فراتر از تریپس نامیده می‌شود، ممکن است بیشتر آزادی عمل کشورهای درحال‌توسعه را که تحت موافقت‌نامه تریپس از آن برخوردارند، محدود نماید. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

سوال مهم دیگری نیز برای کشورهای درحال‌توسعه‌ی خواهان این صنعت وجود دارد. آیا کشورهای درحال‌توسعه باید حمایت‌های مالکیت فکری خود را برای متقاعد ساختن محققان به انتقال فناوری تقویت نمایند؟

[378] Free Trade Agreements (FTAs)

انرژی بادی در کشور چین، مستقیماً پاسخگوی این سوال است اما مشخص نیست که چه مقدار از این نگرانی‌ها، در این موارد، واقعاً نگرانی‌های عمومی ناشی از انتقال فناوری اصلی است. به علاوه نگرانی‌های محققان درباره‌ی حمایت بازارهای داخلی می‌تواند مشخصاً با حمایت‌های مالکیت فکری در بازارهای داخلی تلاقی پیدا کند. با توجه به این دلایل، پیشنهاد شده است که یک نظام مالکیت فکری قوی‌تر، بیشتر می‌تواند به افزایش رشد کشورهای درحال‌توسعه کمک کند. سیاست تعادل در ارتباط با مالکیت فکری با آنچه برای اختراعات دارویی در نظر گرفته شده است، بسیار متفاوت است. همچنین این سیاست برای کشورهای فقیرتر نیز ممکن است متفاوت باشد. (Barton, 2007)

پیشنهاد این که تعداد و یا دامنه مالکیت فکری باید کاهش یابد، یک پیشنهاد غیرواقعی و یا ناشی از یک بی‌تدبیری اقتصادی است. دیدگاه بهتر به رسمیت شناختن تفاوت بین وجود و اعمال حقوق مالکیت فکری است. بنابراین، در حالی که ممکن است حقوق ثبت اختراع یا ثبت ارقام گیاهی را به رسمیت شناخت، باید انعطاف‌های خاصی بوجود آیند که راه استفاده از مالکیت‌های فکری را در برابر دارنده این حقوق امکان‌پذیر نمایند. به عنوان مثال، حقوق به‌نژادگر توسط انجام تحقیقات با هدف پرورش، کشف و یا توسعه ارقام جدید نقض نخواهد شد.(هر چند این احتمال وجود دارد که حق ثبت اختراع به وسیله همین اعمال نقض شود). روش دیگر این است که از استفاده انحصاری از مالکیت فکری جلوگیری شود، که عمدتاً از طریق اعطای لیسانس انجام می‌شود. (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

به طور کلی در کنار به رسمیت شناختن حق اختراعات و حمایت از ارقام گیاهی، باید برای جذب و توسعه فناوری سوخت‌زیستی از مکانیزم‌های تعدیل و تسهیل‌کننده مالکیت فکری که در خود نظام مالکیت فکری به رسمیت شناخته شده اند، استفاده گردد. مکانیزم‌هایی مانند استفاده از قراردادهای انتقال فناوری و استفاده از معافیت‌های قانونی که در فصل قبل به آن‌ها اشاره گردید، برای ایجاد تعادل در نظام مالکیت فکری بسیار موثرند. هرچند نظام مالکیت

فکری برای حمایت از نوآوری و ایجاد انگیزه در نوآوران به وجود آمده است، اما در مواردی ممکن است منجر به انحصارگرایی گردد و کارکرد معکوسی از خود نشان دهد. لذا این مکانیزم‌ها برای تعدیل نظام مالکیت فکری لازم و ضروری‌اند.

سه نکته اصلی برای سیاست‌گذاران مشخص و شناسایی شده است که، در رابطه باحقوق مالکیت فکری و فناوری‌های سازگار با محیط زیست باید مورد توجه قرار گیرد، که در زیر ذکر شده است.

اول، بر اساس شواهد موجود، بحث یک بعدی از این که آیا مالکیت فکری مانع و یا ترویج‌کننده انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست است چارچوبی مناسب برای تحلیل رابطه بین حقوق مالکیت فکری و فناوری‌های سازگار با محیط زیست نمی‌باشد. اغلب مطالعات مبتنی بر شواهد که در این گزارش ذکر شد نشان می‌دهد که حقوق مالکیت فکری مانعی برای انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست نیست، و به طور کلی، با دیگر عوامل می‌تواند به تسهیل انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست کمک نماید.

سیاست‌گذاران مسلماً بهتر است به بحث‌های در خصوص مسائل سیاست عینی و ملموس تمرکز نمایند، مانند این که چگونه باید حقوق مالکیت فکری را به طور موثر و عملی مورد استفاده قرار داد که منجر به ترویج، جذب و استفاده موفق از فناوری‌های سازگار با محیط زیست توسط کاربران مستقر در کشورهای درحال‌توسعه شود؟ به طور طبیعی، این سوال مجموعه‌ای جدید از کل مباحث و فرصت برای تحقیقات آینده را در پی خواهد داشت و ممکن است منجر به نتیجه‌گیری عملگرایانه‌تری در آینده شود.

دوم، به منظور بررسی یک سیاست، نمی‌توان مالکیت فکری را جدا از عوامل دیگر در نظر گرفت. در این گزارش بر اهمیت عوامل دیگر (از جمله اقتصاد کلان، فناوری و عوامل انسانی) که کلید جذب موفقیت‌آمیز و استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست است تاکید شده است. دولتی که هدفش ارتقا مداوم و انتقال پایدار فناوری‌های

سازگار با محیط زیست است باید چارچوبی متشکل از سیاست‌های مالکیت فکری و انواع دیگر سیاست‌های سرمایه‌گذاری و طراحی عملی برای توسعه منسجم ایجاد نماید. یک چارچوب جامع سیاست مالکیت فکری، برای انتقال فناوری‌های سازگار با محیط زیست اگر عوامل مختلف مرتبط با وضعیت اقتصاد کلان را در نظر گرفته باشد بسیار موثر خواهد بود. به عبارت دیگر، طرح منسجمی برای عمل مورد نیاز است.

سوم، به عنوان یک بحث سیاستی که به دنبال راه واقعی انتقال فناوری است، باید اذعان نمود که اهمیت و نقش حقوق مالکیت فکری از یک زمینه به زمینه دیگر متفاوت است. همانطور که اشاره شد در این گزارش، شرایط فناوری‌های سازگار با محیط زیست بسیار گسترده و شامل اشکال مختلف از فناوری می‌گردد. بر خلاف سایر زمینه‌های فناوری، مانند نرم‌افزار و دارویی، زمینه فناوری‌های سازگار با محیط زیست هنوز هم در مراحل نوپای خود است، دست کم از نظر درجه اختلاف و واریانس فناوری‌های مرتبط باهم متفاوت هستند.

برای برخی از زمینه‌های فناوری‌های سازگار با محیط زیست، بحث در مورد سیاست حقوق مالکیت فکری ممکن است بهترین سیاست‌ها و شیوه‌ها برای موفقیت در انتقال، جذب، و استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست را روشن نماید. در مقابل، برای برخی دیگر، تمرکز بر حقوق مالکیت فکری ممکن است اندکی سودمند باشد. ارتباط مالکیت فکری نیز ممکن است با توجه به کشور متفاوت باشد، همانطور که کشورهای مختلف اهداف و اولویت‌های مختلفی از نظر نوع فناوری‌های سازگار با محیط زیست و هدف آن‌ها برای جذب و توسعه بیشتر دارند. سیاست‌گذاران باید جنبه‌های مالکیت فکری مرتبط با سرمایه‌گذاری و سیاست انتقال فناوری مهم را شناسایی و اولویت بندی نمایند. (Pugatch, 2011)

در واقع نظام‌های نوآوری، چگونگی تخصیص منابع برای کشف، ایجاد، توسعه و برنامه‌های اقتصادی سازنده فناوری‌های جدید را مدیریت می‌نمایند. اجزای یک نظام نوآوری شامل زیرساخت‌های سیاست‌های دولتی، سیستم آزمایشگاهی دانشگاهی و دولتی، قوانین مالیاتی و قوانین مالکیت فکری، می‌باشد.

این چارچوب محیطی می‌سازد که در آن نوآوری می‌تواند رشد نماید. سطح نوآوری یک کشور توسط عوامل بسیاری تحت تاثیر قرار می‌گیرد که در نتیجه یک سیستم بسیار پویا ایجاد می‌نماید. کشورها مجموعه‌ای از استراتژی را برای تشویق نوآوری به کار می‌برند، و هیچ دو سیستمی یکسان نیستند. در نهایت، هدف از نظام نوآوری، تحریک نوآوری‌های فناورانه و ایجاد اطمینان خاطر از این است که نوآوری راه خود را به سمت تولید اقتصادی پیدا می‌نماید و به صورت انطباق یافته مورد استفاده شرکت‌های خصوصی قرار گیرد.

نوآوری نتیجه تحقیق و توسعه است، و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه باید در هر دو حوزه عمومی و خصوصی رخ دهد. به نظر می‌رسد نظام‌های نوآوری تعادلی بین تشویق نوآوری‌های عمومی تحقیق و توسعه خصوصی بدون ترجیح یکی بر دیگری، ایجاد نموده است. برای بهینه عمل کردن این سیستم، هر دو طرف باید در ساختار اعطای لیسانس و پژوهش و اشتراک‌گذرای آزادانه، آزادی عمل داشته باشند.

چنین انتقال فناوری و دانش فنی از بخش عمومی به خصوصی برای گرفتن یک نوآوری یا فناوری‌های جدید و تبدیل آن به یک محصول رقابتی در بازار مهم هستند.

تعامل میان سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف، که اغلب منجر به اشتراک‌گذاری دانش، فناوری، امکانات، و محققان می‌شود برای نوآوری بسیار مهم است. شرکت‌ها اغلب نمی‌توانند به تنهایی به نوآوری بپردازند. شرکت‌های نوآور اغلب با مشتریان، تأمین‌کنندگان، دیگر شرکت‌های نوآوری دانش محور، دانشگاه‌ها، و گاهی حتی با رقبا در تعامل هستند. این تعامل بین سازمان‌های تحقیقاتی و شرکت‌های خصوصی برای سلامت نظام نوآوری بسیار مهم

است. به منظور استفاده از فناوری‌های در حال ظهور به عنوان یک ابزار برای توسعه اقتصادی، کشورهای درحال‌توسعه باید حمایت قانونی قوی برای نوآوری فراهم، و تشویق به اشتراک‌گذاری فناوری‌های جدید به منظور تجاری‌سازی نمایند. قوانین مالکیت فکری قوی موجب اطمینان از این امر می‌شود که فعالیت‌های دانشمندان و محققان هدر نمی‌رود. دانشمندان و محققان می‌توانند از اعطای لیسانس اختراعات و نوآوری‌های خود و یا توسعه و بازاریابی محصولات ثبت اختراع شده خود کسب منفعت اقتصادی نمایند. این مشارکت‌ها بر پایه اعتماد اقتصادی مبتنی بر قوانین قوی، و شفافیت حقوق مالکیت استوار می‌گردد. (Marquez, 2007)

ثبت اختراعات قدرتمندترین ابزار مالکیت فکری از نظر انتقال فناوری است. در ازای افشای عمومی، اختراع ثبت شده به طور موقت حقوق انحصاری به نوآوران اعطا می‌کند که در یک دوره ۲۰ ساله می‌توانند از آن استفاده نمایند. (Marquez, 2007)

همانطور که بیان شد برای توسعه صنعت سوخت‌زیستی که صنعتی نوپا در کل جهان و ایران است، نیاز به سیاست‌گذاری و نظام فناوری منسجمی است. متاسفانه در کشور ما اگرچه فعالیت‌های خوبی صورت گرفته است ولی هنوز نظام فناوری جامع و منسجمی در این خصوص شکل نگرفته است. در اصل، برای ایجاد یک سیاست‌گذاری و نظام فناوری ملی منسجم در توسعه فناوری‌های سوخت‌زیستی باید از تمام ظرفیت‌های علمی، فنی، سیاست گذاری‌های سیاسی و اقتصادی در کنار قوانین مالکیت فکری بهره جست. در همین راستا لازم است که به بررسی قوانین کشور علی‌الخصوص قوانین مالکیت فکری پرداخته شود تا نقاط ضعف و قوت این قوانین در حمایت از صنعت سوخت‌زیستی مشخص گردد. در ادامه برخی سیاست‌گذاری‌ها مورد بررسی قرار خواهد گرفت، که این سیاست‌گذاری‌ها اغلب در قالب اسناد موجود است و به ترتیب شامل سیاست‌های کلی نظام در بخش‌های مختلف،

برنامه پنجم توسعه کشور، نقشه جامع علمی کشور، سند ملی راهبردی انرژی کشور، سند ملی توسعه زیست-فناوری و نقشه راه به کارگیری سوخت‌های زیستی خواهد بود.

۱. سیاست‌های کلی نظام در بخش‌های مختلف

در سیاست‌های کلی نظام در بخش‌های مختلف که توسط رهبر معظم انقلاب به قوای سه‌گانه ابلاغ گردیده است، سیاست‌هایی در بخش‌های انرژی، حمل‌ونقل و محیط زیست وجود دارد که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم سیاست‌گذاری برای سوخت‌زیستی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از جمله این سیاست‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ایجاد تنوع در منابع انرژی کشور و استفاده از آن با رعایت مسائل زیست محیطی و تلاش برای افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر.
- تلاش برای کسب فناوری و دانش فنی انرژی‌های نو.
- شناسایی و حفاظت ذخایر ژنتیکی گیاهی-جانوری و بهره‌برداری بهینه بر اساس استعداد منابع و حمایت مؤثر از سرمایه‌گذاری در آن.
- گسترش تحقیقات کاربردی و فناوری‌های زیست-محیطی و ژنتیکی و اصلاح ارقام گیاهی و حیوانی متناسب با شرایط محیطی ایران و ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی و تقویت آموزش و نظام اطلاع رسانی

.

- ایجاد نظام جامع حمل‌ونقل و تنظیم سهم هر یک از زیر بخش‌های آن با توجه به کاهش شدت مصرف انرژی و کاهش آلودگی زیست محیطی.

همچنین رهبر معظم انقلاب اسلامی پس از مشورت با مجمع تشخیص مصلحت نظام در اجرای بند یک اصل ۱۱۰ قانون اساسی، در نامه‌ای به روسای قوا، سیاستهای کلی محیط زیست را ابلاغ کردند. برخی از سیاستهای کلی محیط زیست که بر سیاست‌گذاری برای سوخت‌زیستی نیز موثر است، به این شرح است:

- مدیریت جامع، هماهنگ و نظام‌مند منابع حیاتی(از قبیل هوا، آب، خاک و تنوع زیستی) مبتنی بر توان و پایداری زیست‌بوم به ویژه با افزایش ظرفیت‌ها و توانمندی‌های حقوقی و ساختاری مناسب همراه با رویکرد مشارکت مردمی.
- ایجاد نظام یکپارچه ملّی محیط زیست.
- پیشگیری و ممانعت از انتشار انواع آلودگی‌های غیرمجاز و جرم‌انگاری تخریب محیط زیست و مجازات مؤثر و بازدارنده آلوده کنندگان و تخریب کنندگان محیط زیست و الزام آنان به جبران خسارت.
- پایش مستمر و کنترل منابع و عوامل آلاینده هوا، آب، خاک، آلودگی‌های صوتی، امواج و اشعه‌های مخرب و تغییرات نامساعد اقلیم و الزام به رعایت استانداردها و شاخص‌های زیست محیطی در قوانین و مقررات، برنامه‌های توسعه و آمایش سرزمین.
- تهیه اطلس زیست‌بوم کشور و حفاظت، احیاء، بهسازی و توسعه منابع طبیعی تجدید پذیر (مانند دریا، دریاچه، رودخانه، مخزن سدها، تالاب، آبخوان زیرزمینی، جنگل، خاک، مرتع و تنوع زیستی بویژه حیات وحش) و اعمال محدودیت قانونمند در بهره‌برداری از این منابع متناسب با توان اکولوژیک (ظرفیت قابل تحمل و توان بازسازی) آنها بر اساس معیارها و شاخص‌های پایداری،

مدیریّت اکوسیستم‌های حساس و ارزشمند (از قبیل پارک‌های ملّی و آثار طبیعی ملّی) و حفاظت از منابع ژنتیک و ارتقاء آنها تا سطح استانداردهای بین‌المللی.

- مدیریّت تغییرات اقلیم و مقابله با تهدیدات زیست محیطی و توسعه آینده‌نگری و شناخت پدیده‌های نوظهور زیست محیطی و مدیریّت آن.
- گسترش اقتصاد سبز با تأکید بر صنعتِ کم کربن، استفاده از انرژی‌های پاک، محصولات کشاورزی سالم و ارگانیک و مدیریّت پسماندها و پساب‌ها با بهره گیری از ظرفیّت‌ها و توانمندی‌های اقتصادی، اجتماعی، طبیعی و زیست محیطی.
- گسترش اقتصاد سبز با تأکید بر اصلاح الگوی تولید در بخش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی و بهینه‌سازی الگوی مصرف آب، منابع، غذا، مواد و انرژی بویژه ترویج مواد سوختی سازگار با محیط زیست.
- توسعه حمل و نقل عمومی سبز و غیرفسیلی از جمله برقی و افزایش حمل و نقل همگانی بویژه در کلان شهرها.
- حمایت و تشویق سرمایه‌گذاری‌ها و فناوری‌های سازگار با محیط زیست با استفاده از ابزارهای مناسب از جمله عوارض و مالیات سبز.
- ارتقاء مطالعات و تحقیقات علمی و بهره‌مندی از فناوری‌های نوآورانه زیست محیطی و تجارب سازنده بومی در زمینه حفظ تعادل زیست بوم‌ها و پیشگیری از آلودگی و تخریب محیط زیست.

- تقویت دیپلماسی محیط زیست با توسعه مناسبات و جلب مشارکت و همکاری‌های هدفمند و تأثیرگذار دوجانبه، چندجانبه، منطقه‌ای و بین‌المللی در زمینه محیط زیست.
- تقویت دیپلماسی محیط زیست با بهره‌گیری مؤثر از فرصت‌ها و مشوق‌های بین‌المللی در حرکت به سوی اقتصاد کم کربن و تسهیل انتقال و توسعه فناوری‌ها و نوآوری‌های مرتبط.(خبرگذاری مهر، ۱۳۹۴)

۲. برنامه پنجم توسعه کشور

در برنامه پنجم توسعه کشور که در راستای سند چشم‌انداز ۲۰ ساله جمهوری اسلامی ایران تنظیم گشته است، به موضوع سوخت‌زیستی به طور مستقیم توجه نگردیده است. اگرچه راهکارها و سیاست‌های ارائه شده در بخش انرژی‌های پاک، بخش کاهش وابستگی به نفت، بخش محیط زیست و بخش علم و فناوری می‌تواند در توسعه صنعت سوخت‌زیستی و یا سیاست‌گذاری برای آن مفید و قابل اتکا باشد. با این حال ایرادی که می‌توان وارد دانست این است که حتی در بخشی که به انرژی‌های پاک پرداخته شده است، تنها به انرژی اتمی، انرژی بادی و خورشیدی اشاره شده است.

۳. برنامه ششم توسعه

در برنامه ششم توسعه نیز همانند برنامه پنجم به موضوع سوخت زیستی به طور مستقیم توجه نشده است. با اینحال، راهکارها و سیاست‌های ارائه شده در بخش انرژی‌های پاک می‌تواند در توسعه صنعت سوخت زیستی و یا سیاست گذاری برای آن مفید و قابل اتکا باشد. بند (ث) ماده ۴۸ برنامه ششم مقرر داشته که دولت مکلف است: «به‌منظور افزایش و ارتقای توان علمی، فناوری و نوآوری در صنعت نفت معادل یک‌درصد(۱٪) از اعتبارات طرحهای

توسعه‌ای سالانه شرکتهای تابعه را در طول اجرای قانون برنامه، جهت ایجاد ظرفیت جذب، توسعه فناوری‌های اولویت‌دار نفت، گاز و پتروشیمی و انرژی‌های تجدیدپذیر و به‌کارگیری آنها در صنایع مرتبط و ارتقای فناوری‌های موجود و بومی‌سازی آنها وکاهش شدت مصرف انرژی ضمن مبادله موافقتنامه با سازمان اختصاص دهد و گزارش عملکرد این بند را سالانه به کمیسیون‌های انرژی و آموزش، تحقیقات و فناوری مجلس شورای اسلامی ارائه نماید.»

همچنین ماده ۵۰ برنامه مقرر داشته است که «دولت مکلف است سهم نیروگاههای تجدیدپذیر و پاک با اولویت سرمایه‌گذاری بخش غیردولتی (داخلی و خارجی) با حداکثر استفاده از ظرفیت داخلی را تا پایان اجرای قانون برنامه به حداقل پنج‌درصد(۵٪) ظرفیت برق کشور برساند.»

۴. نقشه جامع علمی کشور

در سند نقشه جامع علمی کشور نیز هرچند به طور مستقیم سوخت‌زیستی مورد توجه واقع نشده است اما یکی از اهداف نظام علم، فناوری و نوآوری کشور، تثبیت جایگاه کشور در فناوری زیستی به منظور کسب ۳٪ از بازار جهانی مربوطه است. همچنین در بخش اولویت‌های علمی و فناوری، فناوری زیستی، بازیافت و تبدیل انرژی و انرژی‌های نو و تجدیدپذیر جزء اولویت‌های (الف) و تولید ارقام و ارقام مناسب برای بهره‌برداری از تنوع زیستی جزء اولویت‌های (ج) قرار گرفته‌اند. در سند نقشه جامع علمی کشور نیز راهبردهای بسیاری برای دستیابی به اهداف و اولویت‌ها ارائه شده است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- بازنگری، اصلاح، یکپارچه‌سازی، ساده‌سازی و روزآمد کردن قوانین و مقررات نظام علم و فناوری کشور
- اصلاح فرآیندها و ساختارهای نظارت و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری ملی و تعیین استانداردهای بومی در حوزه علم و فناوری در چارچوب نیازهای اقتصادی و اجتماعی کشور

- ثبت و اعتبارسنجی مالکیت فکری در حوزه‌ی علم و فناوری در قوه مجریه
- ایجاد نهاد دادرسی تخصصی علم و فناوری برای رسیدگی به شکایات و دادخواهی‌ها در قوه قضائیه
- ایجاد نظام ثبت اختراع امتحانی (اثباتی) در حوزه‌های اولویت‌دار
- اصلاح و ترمیم و تکمیل نظام پشتیبان ثبت اختراع و اکتشاف از جمله دفاتر خصوصی تنظیم و پیگیری حقوقی ثبت اختراع و اکتشاف، دفاتر خصوصی تحلیل اختراع و اکتشاف و مراکز اطلاع رسانی فناوری
- تقویت و ساماندهی قوانین و مقررات مالکیت فکری در عرصه مقالات علمی و کتب علمی و پایان‌نامه‌ها و ثبت اختراعات و نرم افزارهای فنی و تخصصی
- استفاده از سازوکارها و مشوق‌های مالی متنوع از جمله معافیت مالیاتی، کمک، وام، معافیت‌های گمرکی برای تقویت نقش بخش خصوصی و بنگاه‌های نوآور در حوزه علم و فناوری
- حمایت از سرمایه‌گذاری بنگاه‌های اقتصادی در تولید و تجاری‌سازی علم و فناوری
- پشتیبانی از تعامل بخش‌های تحقیقاتی و صنعتی از طریق حمایت از شکل‌گیری نهاد تحقیق و فناوری ملی، ایجاد و گسترش مراکز انتقال و تجاری‌سازی فناوری و دریافت خدمات و محصولات فناوری تحت مجوز (لیسانس) موسسات معتبر داخل
- سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی مستمر و پویا در حوزه علم و فناوری بر پایه تأمین نیازهای جامعه و تحولات جهانی و دستیابی به مرجعیت علمی کشور

- حمایت از ایجاد و توسعه شبکه‌های آزمایشگاهی تخصصی در حوزه‌های اولویت‌دار و طراحی سازوکارهای انگیزشی مناسب برای مشارکت داوطلبانه در شبکه
- حمایت از طرح‌های پژوهشی و فناوری بین‌المللی با سرمایه‌گذاری مشترک و تسهیل همکاری‌های با مؤسسات فناوری خارجی و گسترش تعاملات فناورانه با کشورهای دارای فناوری پیشرفته با روش‌هایی نظیر مشارکت درکنسرسیوم‌ها با رعایت سیاست‌های نظام
- اصلاح قوانین و مقررات مربوط به انتقال فناوری به کشور و ایجاد و توسعه نهادهای انتقال و بومی‌سازی فناوری از خارج به داخل و بالعکس

لازم به ذکر است سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری کلان و راهبری نظام علم و فناوری، روزآمدسازی و اجرایی کردن نقشهٔ جامع علمی کشور و ارزیابی و نظارت بر حسن اجرای آن، سیاست‌گذاری کلان برای همکاری‌های بین‌المللی در عرصه علم و فناوری و تصویب اسناد ملی فناوری‌های اولویت‌دار بر عهدهٔ شورای عالی انقلاب فرهنگی است. همچنین شورای عالی انقلاب فرهنگی با ایجاد «ستاد راهبری اجرای نقشه جامع علمی کشور» به تهیه و تصویب و ابلاغ سیاست‌های اجرایی، طراحی سازوکار تحقق اهداف نقشه و اصلاح ساختارها و فرآیندهای مربوطه، هماهنگی و انسجام‌بخشی در اجرای نقشه جامع علمی و نظارت بر حسن اجرای آن می‌پردازد. در این راستا وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، معاونت علمی و فناوری رئیس جمهوری و بنیاد ملی نخبگان، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت آموزش و پرورش، فرهنگستان‌های کشور، جهاد دانشگاهی، مرکز همکاری‌های فناوری و نوآوری ریاست جمهوری، سایر وزارتخانه‌ها و نهادها و مؤسسات علمی و فناوری، صدا و سیما، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی و سایر نهادها و دستگاه‌های تبلیغی و فرهنگی کشور، در فرآیند اجرایی نمودن و فرهنگ‌سازی نقشه در

چارچوب سیاست‌های مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی با ستاد راهبری اجرای نقشهٔ جامع علمی کشور همکاری می‌نمایند.

۵. سند ملی راهبرد انرژی کشور

سند مهم دیگری که در سیاست‌گذاری‌های مربوط به سوخت‌زیستی باید مورد توجه واقع شود، سند ملی راهبرد انرژی کشور مصوب شورای‌عالی انرژی در تیر ۱۳۹۶ است. این سند شامل اهداف کلان و راهبردهای اساسی بخش انرژی کشور تا افق سال ۱۴۲۰ است و با نگاه به وضعیت فعلی انرژی کشور تدوین شده است. از جمله چالش ها و تنگناهای بخش انرژی کشور که در این سند به آن‌ها اشاره گردیده می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- فقدان سازوکارهای مناسب بازار در عرضه محصولات انرژی کشور
- محدودیت در دسترسی به منابع مالی خارجی
- محدودیت دسترسی به فناوری‌های نوین
- ناکافی بودن حضور بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری‌های بخش انرژی
- سهم ناچیز انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک در سبد سوخت کشور
- فقدان نهاد مستقل تنظیم مقررات در بخش انرژی
- افزایش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از به‌کارگیری فناوری‌های قدیمی

به منظور رفع و کاهش این موانع و چالش‌ها اهداف کلی تعین شده در این سند به قرار ذیل هستند:

- افزایش بهره‌وری و کاهش شدت انرژی در کشور به نصف تا پایان افق چشم‌انداز سند

- تمرکز سیاست‌گذاری، تدوین راهبردها و اتخاذ تصمیمات در بخش انرژی‌های کشور شامل انرژی‌های تجدیدپذیر
- افزایش خوداتکایی در توسعه و کاربرد فناوری‌های پیشرفته با دانش‌بنیان نمودن حوزه انرژی
- تنوع‌بخشی اقتصادی سبد انرژی کشور
- افزایش بازیافت و کاهش هدرروی در تولید و مصرف انرژی کشور با رعایت ملاحظات و استانداردهای زیست-محیطی
- تغیر نگاه به نفت و گاز و درآمدهای حاصل از آن، از منبع تامین بودجه عمومی به منابع و سرمایه‌های زاینده اقتصادی با تاکید بر اقتصاد منابع تجدیدپذیر

۶. سند ملی توسعه زیست-فناوری

یکی دیگر از اسناد ملی که در ارتباط با صنعت سوخت‌زیستی دارای اهمیت بسزایی است، سند ملی توسعه زیست‌فناوری مورخ ۸۴/۰۲/۱۹ است. این سند یکی از معضلات وضعیت نامطلوب زیست- فناوری کشور را قدیمی و نارسا بودن قوانین و سازوکارهای لازم برای ثبت اختراعات و اکتشافات و مالکیت فکری و عدم حمایت و پشتیبانی از پژوهشگران و دستاوردهای فکری آنان می‌داند. از جمله اهداف کوتاه‌مدت این سند بسترسازی و ظرفیت سازی برای ایجاد، انتقال و توسعه فرآیندهای تولید فرآورده‌های زیستی و زمینه‌سازی برای توسعه زیست- فناوری در بخش صنعت، معدن و انرژی است. از جمله سیاست‌های بیان شده در این سند می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- توسعه زیست- فناوری باید همراه با حمایت و تشویق دولت از سرمایه‌گذاری و مشارکت بخش خصوصی و تعاونی‌ها باشد.

- توسعه زیست- فناوری باید همراه با حمایت و تشویق دولت از سرمایه‌گذاری و مشارکت خارجی باشد.
- توسعه زیست- فناوری نباید مغایر قوانین زیست- محیطی کشور باشد.
- توسعه زیست- فناوری باید همراه با گسترش همکاری‌های علمی و فناوری در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی باشد.
- توسعه زیست- فناوری باید همراه با ایجاد دانش فنی در داخل و دستیابی کشور به دانش فنی از منابع خارجی باشد.
- توسعه زیست- فناوری باید توأم با رعایت اصول ایمنی زیستی در چهارچوب پروتکل‌های جهانی مورد قبول کشور باشد.

در نهایت راهکارهای ارائه شده توسط این سند به موارد زیر اشاره نموده است:

- وضع قوانین مالکیت فکری متناسب با زیست- فناوری و ایجاد سازوکارهای تخصصی لازم جهت پشتیبانی حقوقی و قضایی مورد نیاز در توسعه زیست- فناوری.
- زمینه‌سازی برای مشارکت فعال تشکل‌های غیردولتی در سیاست‌سازی و نظارت بر اجرای سیاست‌ها.
- تسهیل امور مربوط به صادرات و واردات فرآورده‌های مواد اولیه و تجهیزات زیست- فناوری از طریق درج مقررات مناسب در آئین نامه اجرایی صادرات و واردات کشور.

- تدوین برنامه جامع دستیابی به فناوری‌های زیستی و تعیین اولویت و مزیت‌یابی برای فناوری‌هایی که باید از طریق تولید درون‌زا ایجاد شوند و یا فناوری‌هایی که باید با یادگیری و انتقال از خارج به آن‌ها دست یافت.
- تقویت بخش پژوهش به منظور ایجاد و توسعه فناوری‌های زیستی از طریق تخصیص بودجه و ارائه تسهیلات در راستای اولویت‌های تدوین شده توسط شورای‌عالی زیست- فناوری در حوزه‌های تخصصی مربوطه.
- ساماندهی انتقال فناوری از خارج کشور و هدفمند نمودن آن.

همچنین باید اشاره نمود که شورای‌عالی زیست- فناوری به عنوان تدوین‌کننده این سند وظایف دستیابی به اهداف مذکور را از طرق بیان شده به عهده دارد. البته در این سند از سازمان‌های تشکیل یافته در کشور برای مدیریت بخش بیوتکنولوژی مثل کمیته ملی زیست- فناوری، کمیته بیوتکنولوژی وزارت بهداشت، کمیته بیوتکنولوژی وزارت جهاد کشاورزی، کمیته بیوتکنولوژی وزارت صنایع و معادن، کمیته فرعی فناوری و ایمنی زیستی، کمیته ملی اخلاق زیستی و کمیسیون بیوتکنولوژی شورای پژوهش‌های علمی کشور نام برده است و وضع مطلوب را در ایجاد نظام مدیریت منسجم و فرا سازمانی برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، اجرا و پشتیبانی و نظارت در حوزه‌های آموزش، پژوهش و تولید در زیست- فناوری دانسته است.

در سند توسعه زیست- فناوری کشور به مشارکت بخش خصوصی نیز توجه گردیده است. سهم بخش خصوصی در زمان تدوین این سند در تولید فرآورده‌ها و تجهیزات زیست- فناوری ۵۵٪ برآورد گردیده است و انتظار می‌رود در یک دوره میان‌مدت به ۷۵٪ و در بلند مدت به ۸۵٪ برسد.

در باب همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی علی‌رغم وجود همکاری‌های بین‌المللی در بعضی از بخش‌ها، مجموعاً شرایط فعلی را مساعد ندانسته است.

به علاوه این سند در باب وضعیت قوانین و استانداردها، وضع استانداردهای ملی برای فرآورده‌ها و تجهیزات بیوتکنولوژی را ضعیف و وضعیت قوانین حمایتی شامل زیست- محیطی، گمرکی و بازرگانی و معافیت‌های مالیاتی را در جهت تضعیف تولیدات داخلی پنداشته است. در پایان یکی از نتایج اجرای این سند را دستیابی به ثبت حداقل ۱۳۵ اختراع در زمینه بیوتکنولوژی در بلندمدت و تدوین قوانین و مقررات حمایتی و پشتیبانی متناسب با ماهیت زیست - فناوری در راستای حمایت از توسعه آن اعلام نموده است.

۷. نقشه راه به کارگیری سوخت‌های زیستی

هرچند تلاش‌هایی برای ایجاد نقشه راه سوخت‌زیستی شکل گرفته است. مسلماً در تدوین نقشه راه باید به تمام ابعاد تولید سوخت‌زیستی از فعالیت‌های تحقیقاتی تا تجاری‌سازی و بازاریابی توجه گردد که در این میان حقوق مالکیت فکری نقشی برجسته‌تر از گذشته را باید ایفا نماید. در جلسه‌ای که به منظور بحث برای تدوین نقشه راه سوخت‌زیستی با حضور بسیاری از فعالان و تصمیم‌گیران این حوزه در دهم تیرماه سال۱۳۹۴ در پژوهشکده کشاورزی هسته ای، در سالن همایش‌های بین‌المللی پژوهشگاه *برگزار* شد، به مسائل در خور توجهی اشاره گردید که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.

به گفته برات قبادیان، عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس علی‌رغم اینکه در سال‌های اخیر پیشرفت‌های چشم‌گیری در زمینه گاز زیستی، دیزل‌زیستی و اتانول‌زیستی به عنوان جایگزین سوخت‌های فسیلی آلاینده انجام شده‌اند اما در حوزه اجرا، تجاری‌سازی و اقتصاد پیشرفت چندانی نداشته‌ایم. فقدان زیرساخت‌های حقوقی برای ملزم کردن دستگاه‌های مرتبط و مسئول به همکاری در این حوزه از مهم‌ترین مواردی است که قانون‌گذار باید آن را مورد

توجه ویژه قرار دهد. باوجود اینکه در بسیاری از زمینه‌ها تحقیقات به سطح پایلوت رسیده است اما مراکز تحقیقاتی و پژوهشی به لحاظ محدودیت‌های قانونی نمی‌توانند پا را فراتر بگذارند.

جواد نصیری، نماینده ستاد توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و سانا، عدم یکپارچگی نهادهای فعال در زمینه تولید سوخت گیاهی را از مهم‌ترین موانع این حوزه برشمرده است. قدرت ارتقاء دانش فنی به دلیل عدم اختصاص بودجه و بی‌برنامگی سکون یافته است و به دلیل نبود استراتژی، نقشه راه و متولی فرا دستگاهی در این حوزه دستگاه‌ها نمی‌توانند در یک چارچوب مشخص و واحد به فعالیت‌های خود ادامه دهند.

هاشم کنشلو، نماینده موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع گفت: «نباید در تولید دیزل‌زیستی فعالیت‌های خود را به یک گونه خاص گیاهی معطوف کنیم بلکه با استفاده از مزیت‌های سرزمینی می‌توانیم گیاهانی را شناسایی کنیم که در اقلیم کشورمان رشد و شکوفایی بسیار بهتری دارند و می‌توانند به عنوان پایه برای تولید این سوخت مورد استفاده قرار گیرند.

بهنام راسخ، عضو هیئت علمی پژوهشگاه صنعت نفت از مهم‌ترین عوامل پیشرفت در این حوزه را ایجاد اتاق فکر برای تصمیم‌سازی بهتر قانون‌گذاران برشمرد و گفت: «در همین راستا ستاد توسعه زیست- فناوری همراه با ستاد انرژی‌های نو کار- گروهی به نام نفت و انرژی تشکیل داده که امید است با این هم‌افزایی‌ها گامی موثر و عملی در راستای تولید دیزل‌زیستی برداشته شود.»

ناهید اعتماد، از متخصصان پژوهشگاه صنعت نفت در حوزه سوخت‌های گیاهی بر اینکه امروزه باید از دستورالعمل‌های و تکنولوژی‌های مرسوم دنیا در تدوین نقشه راه استفاده شود تاکید نمود.

امید جلالی، نماینده شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت با بیان اینکه در قانون بودجه، بندی وجود دارد که به موجب آن شرکت نفت می‌تواند از سرمایه‌گذاران در توسعه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر حمایت کند گفت:

«بهینه‌سازی در این زمینه فعالیت‌هایی انجام داده که سرمایه‌گذاران علاقه‌مند به انرژی‌های تجدیدپذیر می‌توانند با مراجعه به سایت این شرکت شرایط را برای سرمایه‌گذاری‌های آتی جویا شوند.»

آرمان شفیعی، نماینده مدیریت پژوهش و فناوری شرکت ملی پالایش و پخش با تاکید بر تعریف پروژه‌ای مشتمل بر کارهای انجام شده تاکنون در زمینه سوخت‌زیستی گفت: «در این پروژه باید تمامی فعالیت‌ها جمع‌بندی شده و در تدوین نقشه راه مورد استفاده قرار گیرد و استفاده ۵ درصدی از این سوخت نیاز به هیچ تغییری در موتور خودروها نیست و این مدیریت حمایت خود را از تولید سوخت گیاهی اعلام می‌کند. ضمن آنکه استفاده فراگیر از این سوخت نیازمند تصمیم‌های کلان برای تأمین مابه‌التفاوت گازوئیل با سوخت‌زیستی در قالب یارانه سوختی است.»

بهروز دشتی، نماینده سازمان و ستاد انرژی‌های نو با اشاره به اجرا شدن پروژه‌های متفاوت در چند سال اخیر در زمینه سوخت‌زیستی گفت: «بهتر است قبل از آغاز پروژه‌های جدید مسیرهای طی شده گذشته آسیب‌شناسی شوند تا از تکرار اشتباهات و دوباره‌کاری جلوگیری شده و به اهداف اصلی خود با توان بیشتر دست یابیم.»

محمد پازوکی، نماینده پژوهشگاه مواد و انرژی با اشاره به مشکلات پرورش گیاه جاتروفا گفت: «تحقیقات و تجارت در زمینه ریزجلبک‌ها به صورت نمایی در حال رشد است و توسعه‌دهندگان فناوری می‌توانند از مزیت‌های این گیاه بهره‌مند شوند.»

مرضیه شکر ریز، عضو هیئت علمی پژوهشگاه صنعت نفت در خاتمه مشخص شدن متولیان اصلی این حوزه را از مهم‌ترین اهداف این میزگرد برشمرد و گفت: «امید است برگزاری چنین میزگردهایی راهی به سوی یافتن حلقه مفقوده در تولید تجاری سوخت‌زیستی در سال‌های آتی باشد، چراکه علی‌رغم وجود منابع مختلف به علت فقدان نهاد متولی و پاسخگو، تحقیقات، تلاش‌های علمی و پژوهشی متخصصان این حوزه به جایی نخواهد رسید.»(باشگاه خبرنگاران جوان، ۱۳۹۳)

احمدی رئیس پژوهشکده شیمی و پتروشیمی پژوهشگاه صنعت نفت عدم هماهنگی و برنامه منسجم، موازی کاری در اجرای پروژه‌های تحقیقاتی و نبود استانداردهای مشخص در تولید سوخت‌های زیستی را از مشکلات کشور در زمینه تولید این نوع سوخت‌ها ذکر کرد و گفت: «تولید سوخت‌زیستی از گیاهان یک طرح ملی است که با همکاری سایر دستگاه‌های مرتبط قابل اجرا است از این رو پیشنهاد می‌شود که علاوه بر تدوین استانداردهای لازم برای سوخت‌های زیستی هماهنگی‌هایی در جهت همکاری میان وزارتخانه‌های نفت، نیرو و صنایع و دانشگاه‌ها در این حوزه برای تعامل بیشتر صورت گیرد.»(خوز نیوز، ۱۳۹۰)

دکتر میثم طباطبایی، رئیس انجمن سوخت‌های زیستی ایران و محقق پژوهشکده بیوفناوری کشاورزی،گفت: «شرکت‌هایی در کشور هستند که توانایی تولید سوخت‌های زیستی را دارند به همین دلیل در صورت همکاری دولت می‌توانیم تولید و استفاده از سوخت‌های زیستی در کشور را توسعه دهیم. با توجه به اینکه هنوز برای سوخت‌های زیستی قیمتی تعیین نشده است برای عرضه آن در کشور به موفقیت چندانی دست نیافته‌ایم. البته تعیین قیمت برای سوخت‌های زیستی در ستاد توسعه زیست- فناوری معاونت علمی در جریان است که پس از نهایی شدن، قیمت‌ها برای تصویب به نهادهای زیربط پیشنهاد می‌شود. سایر زیرساخت‌های لازم جهت تولید و استفاده از سوخت‌های زیستی در کشور نظیر ایجاد تعاریف لازم در وزارت صنعت، معدن و تجارت و همچنین استانداردهای لازم در سازمان ملی استاندارد ایران، مهیا شده است و با توجه به سازماندهی بخش خصوصی توسط کار- گروه بیوفناوری محیط زیست ستاد توسعه زیست- فناوری معاونت علمی و آمادگی این بخش، در صورت تعیین قیمت، امکان ورود تدریجی این فرآورده‌های استراتژیک به سبد حامل‌های انرژی در کشور وجود دارد.»(مهر نیوز، ۱۳۹۴)

این نقشه راه شش بخش است:

- در بخش اول آن تولید سوخت‌های زیستی در حال حاضر و وضعیت فناوری تبدیل‌های مختلف مورد بحث قرار گرفته است.
- به دنبال آن به بحث درباره موضوع‌های مربوط به تولید پایدار و اقدام‌های مربوط به سیاست‌های اخیر برای تضمین تولید پایدار سوخت‌های زیستی پرداخته شده است.
- توصیف چشم‌انداز به کارگیری سوخت‌های زیستی در مقیاس بزرگ و کاهش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن بخش دیگر نقشه راه است.
- بخش دیگر نقشه راه گویای اهمیت منابع زیست‌توده و زمین است.
- بخش بعد تجزیه و تحلیل اقتصادی تولید سوخت‌های زیستی مختلف شامل هزینه‌های تولید و هزینه کل مورد نیاز برای برآوردن اهداف شرح داده شده در نقشه راه است.
- سیاست‌های پشتیبانی باید تضمین کنند که امنیت غذایی و تنوع زیستی به خطر نمی‌افتد و از اثرهای اجتماعی مثبت حمایت می‌شود که این خود نیازمند مدیریت پایدار استفاده از زمین و اقدام‌های حمایتی از مواد اولیه و فناوری‌های فرآیند کارآمد است.

پاسخگویی به تقاضای سوخت‌های زیستی در این نقشه راه به حدود ۶۵ مواد خام[۳۷۹] سوخت‌زیستی نیاز دارد و نیازمند اشغال حدود ۱۰۰ میلیون هکتار[۳۸۰] زمین در سال ۲۰۵۰ است.

بهبود بهره‌وری، هزینه‌های تولید سوخت‌زیستی را در طول زمان کاهش خواهد داد. کل هزینه‌های تولید سوخت‌زیستی از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۵۰ در این نقشه راه ۱۱ تریلیون دلار تا ۱۳ تریلیون دلار آمریکا است، صرفه‌جویی

[379] EJ
[380] MHA

حاشیه‌ای در مقایسه با هزینه‌های استفاده از بنزین/دیزل تنها در محدوده ۱٪± از کل هزینه‌های مربوط به بخش حمل و نقل است.(اویل نیوز، ۱۳۹۱)

با توجه به آنچه که گفته شد لازم است تحقیقات بیشتری در مورد در دسترس بودن مقدمات اعطای لیسانس فناوری سوخت‌های زیستی و اثرات اقتصادی و اجتماعی مالکیت فکری بر سوخت‌های زیستی صورت پذیرد.

همچنین معافیت‌های قانونی برای استفاده از اختراعات و ابداعات مربوط به ارقام گیاهی در حوزه سوخت‌زیستی برای انجام تحقیقات علمی و توسعه این فناوری‌ها باید در نظر گرفته شود.

ابزارهای سیاسی نیز مانند مشوق‌هایی برای نوآوری، موافقت‌نامه‌های دوجانبه بین ایران و دیگر کشورها، و تأمین بودجه پروژه، باید توسعه و اجرا شود تا اطمینان حاصل شود که منافع تولید سوخت‌های زیستی به طور منصفانه به اشتراک گذاشته می‌شود. این امر می‌تواند، برای مثال، از طریق مشارکت بخش دولتی و خصوصی و یا مشارکت تولید و توسعه انجام شود. ابزار سیاست ملی باید با کمک ادارات دولتی مانند وزارت امور خارجه و وزارت صنعت، معدن و وزارت نفت اجرا شود.

گفتار دوم: عوامل تاثیر گذار نظام ملی نوآوری در توسعه صنعت سوخت‌زیستی

اقدام هماهنگ تمام ذینفعان برای تحقق چشم‌انداز توسعه صنعت سوخت‌های زیستی و تدوین و اجرای نقشه راه بسیار مهم است. به منظور تحریک سرمایه‌گذاری در مقیاس مورد نیاز برای تحقق بخشیدن به استقرار پایدار سوخت‌های زیستی پیش‌بینی شده در این نقشه راه، دولت‌ها نقش رهبری در ایجاد یک فضای مطلوب برای سرمایه‌گذاری صنایع را به عهده می‌گیرند. مشارکت بخش خصوصی و نقش سرمایه‌گذاری خارجی در این عرصه نیز خالی از اهمیت نمی‌باشد.

بند نخست: نقش دولت

به طور خاص دولت‌ها باید اقدام‌های زیر را انجام دهند:

- ایجاد چارچوب سیاست‌های بلندمدت و با ثبات برای سوخت‌های زیستی برای افزایش اعتماد سرمایه‌گذار و اعطای مجوز برای توسعه پایدار از تولید سوخت‌های زیستی،
- تضمین حمایت مالی پایدار و ایجاد بسته‌های حمایتی مورد نیاز برای تجاری‌سازی فناوری‌های پیشرفته سوخت‌زیستی در ۱۰ سال آینده،
- ایجاد طرح‌های حمایت مالی از عملکرد پایدار سوخت‌های زیستی برای اطمینان بیش از ۵۰٪ چرخه صرفه‌جویی در انتشار گازهای گلخانه‌ای برای تمام سوخت‌های زیستی و تشویق به استفاده از مواد زائد و باقی‌مانده به عنوان مواد خام اولیه،
- افزایش پژوهش‌ها و تحقیقات لازم روی مواد اولیه و زمین‌های در دسترس برای شناسایی انواع خوراک و مکان برای آینده،
- کاهش لغو تعرفه‌ها و موانع تجاری دیگر برای افزایش سوخت زیست‌توده پایدار و تجارت سوخت‌زیستی،
- همکاری‌های بین‌المللی در ظرفیت‌سازی و انتقال فناوری برای پیشبرد تصویب تولید سوخت‌های زیستی پایدار در سطح جهانی،

- اتخاذ سیستم مدیریت پایدار کاربری زمین، هدف این سیستم اطمینان از به کارگیری زمین‌های کشاورزی و جنگلداری به شیوه‌ای متعادل برای جلوگیری از آثار غیرمستقیم منفی استفاده از زمین است.(اویل نیوز، ۱۳۹۱)

- باید تجزیه و تحلیل دقیق و کاملی از حمایت‌های لازم از سوی دولت هم در مورد ارزش و هم در مورد کیفیت وجود داشته باشد، تا اطمینان حاصل شود که حمایت مناسبی برای استقرار صنعت سوخت‌های زیستی در کشور برقرار است. این تجزیه و تحلیل باید شامل ارزیابی شفاف ظرفیت دولت که در واقع آن را وعده داده و ارائه کرده است نیز گردد.

- باید یک فرآیند مشاوره دقیق با سهامداران مورد هدف در تدوین سیاست‌های توسعه سوخت‌های زیستی وجود داشته باشد، و این باید با انتشار اطلاعات مناسب و آگاهی‌رسانی تشکلات گروهی همراه باشد، به ویژه برای کشاورزان روستاها و شهرستان‌ها که اغلب از فناوری اطلاعات جدا شده‌اند، و از پیشه‌ی آموزش و پرورش ضعیف رنج می‌برند.

- شرایط اصلی و واژه‌های کلیدی باید در سیاست به وضوح تعریف شوند و نقاط اصلی به وضوح مشخص شده باشند، به ویژه برای کشاورزان و سرمایه‌گذاران عامی که برای آن‌ها به وضوح کاملاً ضروری است تا آن‌ها به شرکت در چنین سرمایه‌گذاری تشویق شوند.

- پیامدها و مفاهیم ترکیب داوطلبانه در مقابل ترکیب اجباری باید به وضوح مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد، به ویژه با توجه به مسائل مربوط به کنترل کیفیت و ساختار بازار برای سوخت‌های زیستی.

- نهایتاً در موفقیت صنعت سوخت‌های زیستی این بسیار حیاتی است که هر مسئله و اختلاف برجسته‌ای میان بازیکنان کلیدی و سهامداران در صنعت سوخت‌های زیستی باید پیشاپیش در سیاست‌ها پیش‌بینی شود.(Letete and Blottnitz, 2011)

حرفه‌ای‌های حق اختراع مثل کسانی که در حوزه‌ی فناوری صلاحیت اظهار نظر دارند، از جمله در زمینه‌های فناوری زیستی(به ویژه فناوری زیستی گیاهی و میکروبی) بیولوژی مولکولی، بیوشیمی (به ویژه آنزیم‌شناسی)، شیمی، مهندسی شیمیایی، توسعه‌ی فرآیندهای زیستی، بیولوژی سیستم‌ها و بیوانفورماتیک می‌توانند کمک شایانی در زمینه‌ی مدیریت مالکیت فکری و ایجاد یک استراتژی خوب مالکیت فکری نماید و به تصمیمات تجاری در این زمینه کمک کنند. (Mannan, 2009)

همچنین دولت می‌تواند با دیپلماسی فعال خود در محیط بین‌الملل و شرکت در معاهدات مربوط به تغییرات آب‌وهوایی، زمینه مشارکت‌های بین‌المللی برای تحقیق و توسعه، اشتراک‌گذاری و انتقال فناوری را هم در سطح دولتی و هم در سطح خصوصی ایجاد نماید.

مشارکت بخش عمومی- خصوصی یک مکانیزم برای به اشتراک‌گذاری خطر و توسعه فناوری‌ها و محصولات است که به نیازهای انواع ذینفعان در کشورهای درحال‌توسعه و همچنین در اتحادیه اروپا و ایالات متحده پاسخ می‌گوید. یکی دیگر از مدل‌های اشتراک‌گذاری سود که می‌تواند روشی برای توسعه سوخت‌های زیستی باشد مشارکت بخش دولتی و خصوصی و مشارکت تولید و توسعه محصول است که در بهداشت عمومی و بهداشت و درمان موفق بوده است، به عنوان مثال در تولید و توسعه دارو برای ایدز یا واکسن مالاریا در کشورهای درحال‌توسعه نمونه‌ای بسیار موفق از این ابتکار عمل دولتی و خصوصی برای توزیع داروهای ایدز در بوتسوانا[۳۸۱] کشوری در جنوب

[381] Botswana

آفریقا است، که یکی از بالاترین نرخ ابتلا به عفونت ایدز در جهان را دارد، سرمایه‌گذاری توسط دولت آن کشور برای تحقیق و توسعه داروی ایدز، به طور عمده همراه با مشارکت بخش خصوصی و دولتی بین‌المللی انجام پذیرفته است. یک مثال شناخته شده اجماع آفریقایی مشارکت بر ضد ایدز در سال ۲۰۰۰ بین دولت بوتسوانا، بنیاد بیل و ملیندا گیتس[۳۸۲] (بزرگ‌ترین انستیتو خیریه در جهان، واقع در سیاتل در ایالت واشینگتن آمریکا) و بنیاد شرکت مرک[۳۸۳] (شرکت داروسازی آمریکایی واقع در وایت هاوس نیوجرسی) می‌باشد.

باید اذعان نمود چنین مدل‌هایی بسیار کمتر در حوزه فناوری‌های مربوط به انرژی رایج هستند. روش‌های مشارکتی توسط برخی از کشورهای درحال‌توسعه در طول مذاکرات تغییرات اقلیمی بین‌المللی مورد حمایت واقع شده است. به عنوان مثال، شبکه‌ای از مراکز نوآوری آب‌وهوایی توسط هند پیشنهاد شده است. آن‌ها همچنین در خط مقدم تماس برای اخذ لیسانس اجباری برخی از فناوری‌های کم‌کربن قرار دارند (پیشنهادی که دولت و شرکت‌های کشورهای صنعتی به شدت نسبت به آن مقاومت می‌کنند.) با این حال، بر خلاف مراقبت‌های بهداشتی، هنوز توافق مهمی برای اجرای این پیشنهاد وجود ندارد. زمانی که مشارکت شامل تعامل بین بخش خصوصی و دولتی و گاهی اوقات سهامداران متعدد باشد، باعث باز شدن مسیر نوآوری جدید در مناطقی می‌شود که موانع توسعه مانند شکست بازار و یا عدم وجود مشوق برای توسعه تجاری وجود دارد.

با سازگاری مناسب با بافت محلی و سیاست‌های درگیر در سوخت‌های زیستی، از جمله مشارکت بخش خصوصی و دولتی، می‌توان برای سوخت‌های زیستی آینده روشنی را پیش‌بینی نمود. در سوخت‌های زیستی، توسعه با مشکل یکپارچه‌سازی منافع بسیاری از سهامداران بین‌المللی از چندین بخش مواجه است، در حالی که حمایت از محیط زیست و همچنین منافع جمعیت فقیر بیشتر تاثیرگذار است. علاوه بر این، سیاست‌های ملی و بین‌المللی توسعه

[382] Bill & Melinda Gates Foundation
[383] Merck Company Foundation

سوخت‌های زیستی به چندین دسته تقسیم می‌شوند، برای مثال سیاست کشاورزی، سیاست تغییر آب‌وهوا و مقررات تجارت و مشارکت بخش خصوصی و دولتی می‌تواند یک وسیله برای توسعه سوخت‌های زیستی در جهت منافع ذینفعان متعدد در مواجهه با یک محیط سازمان‌یافته پیچیده باشد. سرمایه‌گذاری برای سوخت‌های زیستی در حال حاضر بین بخش دولتی و سهامداران خصوصی توزیع شده است، و این تنظیم می‌تواند یک سکوی پرتاب برای مشارکت در تولید و توسعه باشد. اما باید اذعان نمود که تا پیشرفت در اجرای این ترتیبات برای فناوری‌های کم‌کربن راه بسیاری در پیش است.(حداقل در زیر چتر رسمی چارچوب کنوانسیون تغییر آب‌وهوا سازمان ملل متحد). (Nuffield Council on Bioethics, 2011)

دولت‌ها می‌توانند به توسعه صنعت سوخت‌های زیستی از طریق سرمایه‌گذاری بلندمدت در تحقیق و توسعه و زیرساخت‌ها، سیاست‌های تشویقی برای تولید سوخت‌های زیستی و دیپلماسی استراتژیک جهت ترویج انتقال فناوری‌های سوخت‌زیستی کمک نماید.

دیپلماسی استراتژیک از طریق همکاری‌های دوجانبه و چند جانبه در زمینه فناوری می‌تواند به انتقال فناوری سوخت‌های زیستی کمک نماید. به عنوان مثال، فناوری اتانول برزیل در چارچوب توافقنامه‌های همکاری مشترک بین برزیل و گروهی از دیگر کشورهای درحال‌توسعه بهبود یافته است. وزارت امور خارجه می‌تواند همکاری‌های بین‌المللی در زمینه فناوری را ترویج نماید و با ایجاد اتحاد استراتژیک با کشورهای دارنده موقعیت پیشرو در فناوری سوخت‌های زیستی، در برنامه‌های توسعه فناوری سوخت‌های زیستی ایجاد تحول نماید. به اشتراک‌گذاری اطلاعات بین کشورهای (به صورت دو و چندجانبه) نیز می‌تواند نقش مهمی در اشاعه و تبادل اطلاعات فنی بازی نماید. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

حمایت مالی دولت از نیشکر و تولید اتانول در برزیل برای موفقیت برنامه پروکول مهم بود. طرح‌های تأمین مالی مختلف را می‌توان برای تحریک تولید و استفاده از سوخت‌های زیستی دنبال نمود، همانطور که در بخش قبل در زیرساخت‌ها شرح داده شده است. با این حال، دولت نیز می‌تواند از فعالیت‌های ظرفیت‌سازی در نهادهای مالی برای حمایت از صنعت سوخت‌های زیستی در حال ظهور، از طرق ذیل پشتیبانی نماید:

- تمرکز بر درک فناوری سوخت‌های زیستی و سطح خود شکوفایی تجاری
- ارزیابی مثبت از مزایای مالی سرمایه‌گذاری
- استفاده از منابع زیست‌توده
- درک خطرات تولید مواد اولیه و سیستم‌های کاهش ریسک
- محاسبه اثر عرضه فصلی جریان پول نقد در بحث شرایط بازپرداخت
- توجه به پروژه‌های مشابه به عنوان نامزد برای دستیابی به وام‌های بزرگ‌تر با هزینه‌های معامله پایین‌تر

درک انگیزه‌های سیاسی (به عنوان مثال، استانداردهای بازار سوخت تجدیدپذیر، قدرت قراردادهای خرید و ترتیبات تعادل کربن) که به حیات پروژه سوخت‌های زیستی کمک می‌نماید. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

دولت ایالات متحده متوجه اهمیت ثبت اختراع در تأمین امنیت سرمایه‌گذاران فناوری سبز شده است. در دسامبر ۲۰۰۹، اداره ثبت اختراع و علائم تجاری ایالات متحده آمریکا[۳۸۴] برنامه جامع فناوری‌های سبز را برای سرعت بخشیدن به بررسی خاص درخواست ثبت اختراعات فناوری سبز طرح‌ریزی نمود.

[384] United States Patent and Trademark Office (USPTO)

برای اینکه اختراعی واجد شرایط برای رسیدگی طبق برنامه سریع گردد، درخواست ثبت اختراع باید در زمینه بهبود کیفیت محیط زیست، صرفه‌جویی در انرژی، توسعه منابع انرژی‌های تجدیدپذیر، و یا کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای باشد. طبق آمار منتشر شده توسط اداره ثبت علائم تجاری و اختراعات آمریکا ۱۰۶۲ اختراع از طریق این برنامه تا آوریل سال ۲۰۱۲ ثبت شده است. زمان متوسط بین پذیرش درخواست حق ثبت اختراع تا زمان اولین واکنش رسمی از اداره ثبت اختراع فقط ۶۸ روز بود، که در مقایسه با زمان بررسی خارج از این برنامه که به طور متوسط ۳۰ ماه است زمان کمتری می‌گیرد. طبق این برنامه کمتر از ۱۳ ماه از تشکیل پرونده تا صدور پروانه ثبت اختراع زمان می‌برد اما خارج از این برنامه حدود ۴۰ ماه وقت لازم بود. این کاهش قابل توجه در زمان بررسی فناوری‌های سبز منجر به افزایش ثبت اختراعات سبز شد. با ایجاد حساسیت‌ها نسبت به رشد سریع اختراعات و بیم از ثبت اختراعاتی که دارای شرط گام ابتکاری یا بدیع بودن را نداشته باشند، اداره ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا دیگر درخواست ثبت اختراعی در قالب برنامه جامع پذیرش نمی‌کند و همه درخواست‌های ثبت اختراع جدید به طور منظم منتظر بررسی می‌مانند. (Gattari, 2013)

در حالی که دولت می‌تواند نقش مهمی در تشویق رشد فناوری‌های سبز بازی کند، جریان سرمایه غیردولتی به سمت فناوری سبز برای موفقیت این صنعت حیاتی است. علاوه بر ارائه کمک‌های مالی، اعتبار مالیاتی، و تصویب قوانین برای تشویق سرمایه‌گذاری در فناوری سبز، دولت می‌تواند رشد و دسترسی عمومی به فناوری‌های سبز را از طریق سیستم ثبت اختراع تشویق نماید. حمایت قوی از حق ثبت اختراع فناوری‌های سبز به افزایش سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، ایجاد مشاغل سبز، و پیشرفت مداوم فناوری‌های سبز منجر می‌شود. تنها زمانی که این صنعت بتواند بدون وجود کمک‌های دولتی سودآور باشد این فناوری می‌تواند منجر به کاهش مصرف انرژی و بهبود امنیت ملی

از طریق استقلال انرژی شود. حمایت از حقوق ثبت اختراع به اطمینان از سوددهی کمک می‌کند و از جنبه‌های بسیار مهم یک استراتژی ملی برای این صنعت است. (Gattari, 2013)

بند دوم: نقش بخش خصوصی

تحقیقات خاصی، برای بهبود تولید مواد اولیه و همچنین فناوری‌های جمع آوری، حمل و نگهداری مواد اولیه و سوخت مورد نیاز است. تحقیق و توسعه همچنین برای درک بهتر اثرات بالقوه زیست- محیطی و اجتماعی ناشی از سوخت‌های زیستی در سراسر زنجیره عرضه مورد نیاز است. موسسات دانش بنیان می‌توانند با شرکای بین‌المللی در زمینه تحقیق و توسعه آموزش و پروژه‌های تحقیقاتی همکاری نمایند. در اواخر دهه ۱۹۷۰، اتحادیه کوپرساکار[۳۸۵](یک اتحادیه عمده از کارخانجات تولیداتانول در برزیل) دوازده نفر برزیلی را به جزیره موریس فرستاد تا به مدت یک سال به آموزش و یادگیری تولید اتانول بپردازند. پس از بازگشت، این گروه به هسته مرکزی واحد صنعتی مرکز تحقیقات کوپرساکار[۳۸۶] تبدیل شدند، که بر کشت نیشکر در سائو پائولو متمرکز شد. کوپرساکار باعث به وجود آمدن یک کنسرسیوم بین‌المللی متشکل از استرالیا، آفریقای جنوبی، ایالات متحده آمریکا و کشورهای دیگر شد. در سال ۲۰۰۱، این تحولات، برای اولین‌بار در برزیل، به نقشه‌برداری ژنتیکی از گیاه نیشکر منجر شد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

از آنجا که جریان فناوری به طور معمول توسط بخش خصوصی هدایت می‌شود، جوامع تجاری می‌تواند نقش مهمی در ترویج فناوری‌های سوخت‌های زیستی برای کشورهای درحال‌توسعه ایفا کنند. برنامه پروآکول در بخشی به دلیل تمایل بخش خصوصی برزیل به دریافت و انطباق فناوری‌های خارجی با شرایط محلی با موفقیت انجام

[385] Copersucar
[386] Centro de Tecnologia Copersucar (CTC)

شد. ایجاد شرکت‌های سرمایه‌گذاری‌های مشترک (جینت و نچر[۳۸۷]) راهی برای انتقال فناوری، با استفاده از بازیگران بخش خصوصی خارجی است که تجربه، دانش و تخصص فنی و سرمایه کافی برای سرمایه‌گذاری در این طرح را دارند. برای نمونه یک شرکت سوئدی سرمایه‌گذاری مشترک را با شرکت‌های کوچک در استونی، لتونی و لیتوانی برای تولید مواد خام زیست‌توده انجام داده است. سرمایه‌گذاری مشترک در نهایت منجر به گسترش استفاده از زیست‌توده در صنایع گرمایشی و بخش‌های مرتبط با فرآیندهای کشاورزی، همچنین دستیابی به بازارهایی گردید که نه شرکت سوئدی و نه شرکت‌های کوچک به تنهایی نمی‌توانند به آن دستیابند. شرکت‌ها و آزمایشگاه‌های خصوصی مشاوره‌ای نیز می‌تواند انتقال فناوری سوخت‌های زیستی را از طریق خدمات تجزیه و تحلیل و مشاوره، برگزاری دوره‌های آموزشی برای ظرفیت‌سازی و همراه‌سازی حرفه‌ای بخش‌های مختلف برای همکاری تسهیل نماید. واحد صنعتی کوپرساکار موفق به انتقال فناوری‌های خارجی، از طریق قرارداد با شرکت‌های خارجی و برزیلی، مشاوران، مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها شد. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

بند سوم: نقش سرمایه‌گذاری خارجی

در مورد کشورهای کوچک‌تر در حال توسعه با منابع انسانی، مالی و سرمایه اجتماعی ناکافی به منظور ساخت نظام ملی نوآوری برای سوخت‌های زیستی، جوامع نوآوری‌های منطقه‌ای می‌تواند برای غلبه بر ضعف نهادی از طریق همکاری منطقه‌ای کمک نماید. همکاری‌های منطقه‌ای در زمینه دانش و فناوری می‌تواند به اشکال مختلف، از جمله پروژه‌های علمی مشترک، به اشتراک‌گذاری اطلاعات، کنفرانس‌ها، ساخت و به اشتراک‌گذاری آزمایشگاه‌های مشترک، تعیین استانداردهای مشترک برای تحقیق و توسعه، و تبادل تجربه و تخصص صورت پذیرد. برخی از مزایای بالقوه جوامع، نوآوری منطقه‌ای شامل دسترسی به دانش جدید، مهارت‌های خارجی و فرصت‌های آموزشی که ممکن

[387] Joint Ventures

است در سطح ملی در دسترس نباشد، دسترسی به امکانات تحقیقاتی بزرگ و اغلب گران، غنی‌سازی روابط سیاسی و اجتماعی بین دو کشور، ایجاد گروه بزرگ‌تر که برای کمک‌های مالی بزرگ بین‌المللی جذاب‌تر هستند، و ساخت‌وساز و یا تقویت تحقیق و توسعه موسسات داخلی است. یک نقطه شروع برای نوآوری‌های منطقه‌ای، توسعه سیاست‌های جامع، استراتژی‌ها و برنامه‌های تحقیق و توسعه برای سرمایه‌گذاری خارجی در سوخت‌های زیستی است. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

یک نمونه موفق در جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی کشور برزیل است. دولت برزیل و سیاست‌های جدید آن، کمک کرده است که شیوه‌های نوآوری تولید در کشور رقابتی‌تر شود و انتقال فناوری هماهنگ با استانداردهای منطقه‌ای و بین‌المللی ترویج گردند. این عوامل منجر به فرصت‌های بیشتر در سرمایه‌گذاری مستقیم می‌شود. نمایشگاه تجارت محصولات کشاورزی در سال ۲۰۰۷ در ریبریو پرتو[۳۸۸] برگزار گردید و ۴ هزار سرمایه‌گذار خارجی را به برزیل آورد و ۳۵۵ میلیون دلار آمریکا در معاملات ارزی به همراه داشت. (Marquez, 2007)

کشورهای درحال‌توسعه می‌توانند آب‌وهوای مطلوب خود را برای تولید زیست‌توده به عنوان یک ابزار چانه‌زنی برای شرکت در سرمایه‌گذاری‌های مشترک بین‌المللی استفاده نمایند، و از طریق میزبانی برای نمایش و ارائه طرح‌های خاص تجاری با سرمایه‌گذاران مشارکت نمایند، همانند راهی که برای ورود به بازارهای سوخت‌های زیستی محلی طی می‌شود. (United Nations Conference on Trade and Development, 2009)

[388] Ribeirao Preto

نتیجه گیری

صنعت سوخت‌زیستی در جهان مراحل اولیه‌ی پیشرفت خود را طی می‌کند و با پیشرفت‌های حاصله توانسته است بر انتقادهای وارد از جمله تعارض استفاده از این سوخت‌ها با حق بر دسترسی به غذا و حق دسترسی به هوای پاک غلبه نماید. زیرا با پیشرفت در نسل‌های جدید سوخت‌زیستی از مواد غذایی برای تولید این سوخت کمتر استفاده می‌شود. از طرفی دیگر بازدهی این سوخت‌ها نیز بهتر شده و بررسی‌ها نشان داده که از نظر زیست محیطی کارایی لازم را دارا بوده و باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز شده‌اند. پیشرفت‌های فناورانه نقش مهمی در افزایش مواد اولیه موجود برای تبدیل به سوخت‌های زیستی و افزایش بازدهی انرژی را ایفا می‌نمایند. این صنعت در ایران نیز گام‌های اولیه را برداشته و پژوهشگران کشور به فناوری تولید سوخت‌زیستی دست‌یافته‌اند. بمنظور پیشرفت سریع‌تر در این صنعت که رقابت سنگینی برای آن شکل گرفته است، نیاز است برنامه‌ای جامع و سیاست‌گذاری‌های منسجمی برای توسعه‌ی این صنعت طراحی و اجرا شود. در این راستا الگوبرداری از قوانین و سیاست‌های کشورهای پیشرو در این صنعت و انطباق آن با شرایط و امکانات کشور می‌تواند بسیار راه‌گشا باشد. به‌طور کلی، تجربه‌ی کشورهای موفق نشان می‌دهد که حمایت‌های ارائه شده توسط حقوق مالکیت فکری نقش بسیار موثر بر این صنعت ایفا می‌نماید اما این حمایت‌ها به تنهایی نمی‌تواند کارایی لازم را داشته باشد. در واقع می‌توان گفت حقوق مالکیت فکری یک حلقه بسیار کارآمد در زنجیره عوامل موثر بر توسعه صنعت سوخت‌زیستی می‌باشد. عوامل دیگر این زنجیره را می‌توان شامل سیاست‌های اقتصادی و ایجاد بازار رقابتی، قوانین تسهیل‌کننده‌ی سرمایه‌گذاری خارجی و داخلی، قوانین گمرکی، معافیت‌های مالیاتی و دیگر مشوق‌های مالی دولتی، معاهدات و توافقنامه‌های منطقه‌ای و بین‌المللی، استانداردهای زیست – محیطی، عوامل محیطی مثل میزان دسترسی به مواد اولیه و موقعیت جغرافیایی، نیروی انسانی متخصص و عوامل فرهنگی و اجتماعی دانست. بی‌اغراق می‌توان گفت اگر حقوق مالکیت فکری به صورت صحیح

و کاربردی شکل گرفته باشد، مهم‌ترین عامل در این زنجیره خواهد بود. این حقوق از طرفی با ارائه حق انحصاری به مخترعان و محققان در قالب حق اختراع و حمایت از ارقام گیاهی و حمایت از شرکت‌های نوآور فعال در صنعت سوخت‌زیستی از طریق حمایت از اسرار تجاری، انگیزه و پویایی لازم را برای مخترعان، محققان و فعالان این صنعت به ارمغان می‌آورد و از سوی دیگر با ارائه سازوکارهای مناسب مثل پیش‌بینی لیسانس اجباری و برخی معافیت‌ها برای استفاده از دستاوردها و اختراعات سعی در پیشگیری از سوءاستفاده‌های احتمالی از این حقوق انحصاری دارد تا دارندگان این حقوق، رقابت منصفانه بازار را مختل ننمایند. این امر موجب می‌شود که تعادلی میان اعطای حق و جلوگیری از سوءاستفاده از آن برقرار گردد.

با بررسی و جمع‌بندی مطالعات صورت گرفته در این زمینه می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که نگرانی از پیامدهای منفی که برخی برای حمایت‌های ناشی از حقوق مالکیت فکری برشمرده‌اند، مثل تجمع قدرت نزد صاحبان اموال فکری، ایجاد کارتل‌های قدرت و رفتارهای ضدرقابتی از سوی این اشخاص و محدودیت دسترسی به فناوری‌های سازگار با محیط زیست، آن چنان مطابق با واقع نیست. زیرا اولاً گزارش تایید شده‌ای از تشکیل کارتل در زمینه‌ی سوخت‌زیستی انتشار نیافته است و دارندگان اموال فکری بیشتر به دنبال استفاده‌ی سالم از مزیت رقابتی خود در بازار سوخت‌های زیستی هستند، که امری طبیعی و مطابق با قوانین و عرف پذیرفته شده است. ثانیا، با وجود پیش‌بینی سازوکارهایی همچون لیسانس اجباری که در خود نظام مالکیت فکری تعبیه شده است احتمال بروز تاثیرات منفی مذکور کاهش یافته و راه‌حل‌هایی برای جبران آن نیز پیش بینی شده است. در خصوص احتمال محدودیت در دسترسی به فناوری سازگار با محیط زیست نیز مکانیزم‌هایی همچون به اشتراک‌گذاری اختراع از طریق ائتلاف حق ثبت اختراع یا دسترسی به فناوری‌های جایگزین و یا استفاده از اختراعاتی که با بودجه‌ی عمومی به دست آمده‌اند و در اختیار قرار دادن آن‌ها از سوی دولت به بخش خصوصی، در ساختار نظام مالکیت فکری وجود دارد. این امر باعث

رفع نگرانی‌های مطروحه شده است. در کنار آثار منفی مورد ادعا، آثار مثبت اعمال نظام مالکیت فکری بر صنعت سوخت‌زیستی نیز کم نمی‌باشد. همان‌طور که به تفصیل بیان شد، حقوق مالکیت فکری باعث ایجاد انگیزه برای تحقیق و توسعه و جذب سرمایه‌گذاری خارجی می‌شود. سرمایه‌گذاران در جایی که منافع آن‌ها حفظ نشود، علاقه‌ای به سرمایه‌گذاری خصوصاً در صنعت نوپای سوخت زیستی نشان نمی‌دهند. با این حال نباید حمایت‌های مالکیت فکری به گونه‌ای شکل بگیرد که در نتیجه آن، توانایی کشور انتقال گیرنده برای جذب فناوری و ارتقای سطح دانش فنی ذیربط محدود شود. چه بسا فناوری که انتقال یافته است پس از جذب و انطباق با شرایط و با درنظر داشتن حوزه‌ی آزادی عمل، به دست متخصصان امر پیشرفته‌تر شود. در این صورت بااستفاده از مکانیزم‌هایی همچون لیسانس متقابل می‌توان زمینه رشد و توسعه‌ی هرچه بیشتر این صنعت را فراهم نمود. در واقع لازم است تعادلی در میزان و سطح حمایت‌های اعطا شده ایجاد شود. برای این امر بهره‌گیری از مکانیزم‌های تسهیل کننده‌ی دسترسی به فناوری کمک شایانی خواهد نمود. از یکسو باید حمایت‌های موثر صورت پذیرد تا سرمایه‌گذاران، حاضر به سرمایه‌گذاری و انتقال فناوری باشند و از سوی دیگر باید حقوق اعطایی از طریق مکانیزم‌های مذکور کنترل شود تا پیشرفت و دسترسی به فناوری‌های سوخت‌زیستی نیز تسهیل یابد.

در بررسی‌های به عمل آمده، حمایت از دستاوردهای نوین صنعت سوخت‌زیستی به چند طریق امکان‌پذیر می‌باشد. نظام‌های حمایتی حق اختراع، ثبت ارقام گیاهی و اسرار تجاری سه نظام جامع مالکیت صنعتی هستند که در حمایت از فناوری‌های نوین سوخت‌زیستی کاربرد دارند. هر یک از این نظام‌ها دارای شرایط ویژه بوده و سطح حمایتی متفاوتی را نیز ارائه می‌دهند. مخترعان، محققان و فعالان این صنعت می‌توانند با توجه به شرایط بازار، نوع و سطح آمادگی فناوری خود و استراتژی‌ای که برای حفاظت از دارایی‌های فکری خود اتخاذ می‌کنند، یکی از نظام‌های حمایتی را برای دستاوردهای خود برگزینند. در مواردی که پیشرفت حاصله بسیار فراتر ازفناوری‌های قبلی می‌باشد،

مانند روش‌ها و فرآیندهای بسیار پیچیده تبدیل زیست‌توده به سوخت‌زیستی نسل چهارم، و افراد مطلع از دانش فنی آن معدود و قابل اطمینان باشند لازم است که از طریق نظام اسرار تجاری حمایت مورد نظر صورت پذیرد و در مواردی که فناوری از طریق مهندسی معکوس یا هر طریق دیگر به راحتی بتواند در اختیار رقبا قرار بگیرد مانند ابداعات مربوط به نسل اول و دوم سوخت زیستی، شایسته است از طریق نظام ثبت اختراع حمایت انجام پذیرد تا حداقل مزیت رقابتی در مقابل رقبا حفظ شود. همینطور ابداعاتی که به صورت به نژادگری در ارقام گیاهی بدست می آید که در نتیجه آن زیست توده مناسبی برای تولید سوخت زیستی تولید می گردد و یا خصوصیت خاصی را به آن رقم گیاهی می دهد که بازدهی آن را برای تولید سوخت زیستی افزایش می دهد، بهتر است از نظام ثبت ارقام گیاهی استفاده شود. در برخی از موارد حتی امکان حمایت دوگانه نیز وجود دارد. به طور نمونه اگر فرایند جدیدی برای ایجاد یک رقم خاص گیاهی با خصوصیات زیستی متفاوت و متناسب برای تولید سوخت زیستی ابداع شود، آن فرایند و رقم گیاهی بدست آمده قابل حمایت در دو نظام ثبت اختراعات و حمایت از ارقام گیاهی خواهند بود.

در زمینه‌ی همسوسازی سیاست‌گذاری‌ها و قوانین ملی، با بررسی سیاست‌ها و قوانین ذیربط کشورمان، اینگونه استیفاد می‌شود که هرچند سیاست‌گذاری‌های کلی در عرصه زیست - فناوری وجود دارد، اما اولاً این سیاست‌گذاری‌ها هر کدام مرجع متفاوتی را مسئول اقدام در این حوزه نموده و ثانیا اقدام عملی چشم‌گیری برای پیشبرد اهداف این سیاست‌ها صورت نگرفته و یا حداقل می‌توان گفت اگر اقداماتی صورت پذیرفته، آنچنان که باید نهادینه نشده است. ثالثا در زمینه‌ی سوخت‌های زیستی علی رغم تلاش‌های صورت گرفته برای تنظیم سند چشم‌انداز سوخت‌های زیستی، عملاً هنوز سندی جامع در این خصوص که در بردارنده و ارائه کننده راه‌کارهای مالکیت فکری محور برای توسعه این صنعت باشد، وجود ندارد. لذا توصیه می‌شود سندی جامع تنظیم شود که در آن به موارد زیر توجه شده باشد:

- در تنظیم سند باید از تمامی سازمان‌های دولتی که به نوعی در اقدام و حمایت از صنعت سوخت‌زیستی می‌توانند موثر واقع شوند و یا در پیشبرد اهداف سند تاثیرگذار باشند، نظرخواهی شود. از جمله این سازمان ها می توان به شورای عالی انقلاب فرهنگ، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سازمان حفاظت محیط زیست، بنیاد ملی نخبگان، جهاد دانشگاهی، مرکز همکاری‌های فناوری و نوآوری ریاست جمهوری، ستاد راهبری اجرای نقشهٔ جامع علمی کشور، شورای‌عالی انرژی، شورای‌عالی زیست- فناوری، کمیته ملی زیست-فناوری، کمیته بیوتکنولوژی وزارت بهداشت، کمیته بیوتکنولوژی وزارت جهاد کشاورزی، کمیته بیوتکنولوژی وزارت صنایع و معادن، کمیته فرعی فناوری و ایمنی زیستی، کمیته ملی اخلاق زیستی، کمیسیون بیوتکنولوژی شورای پژوهش‌های علمی کشور، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک، پژوهشگاه صنعت نفت، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، ستاد انرژی‌های نو، انجمن سوخت‌های زیستی ایران و سازمان ملی استاندارد ایران اشاره نمود. همچنین از تمامی فعالان بخش خصوصی در این صنعت و یا سرمایه‌گذاران احتمالی و مخترعان و محققان این عرصه نیز باید نظرخواهی شود تا دغدغه‌های آنان مشخص شده و برای رفع موانع و دغدغه‌ها چاره‌اندیشی شود.
- قبل از تنظیم سند برای بهره‌گیری از راه‌کارها و مکانیزم‌های مالکیت فکری محور با حقوق‌دانان متخصص امر مشورت شود.

- با مشارکت و هم‌افزایی تمامی ارگان‌ها و نهادهای مسئول، راه‌کارهای عملی و قابل اجرا برای نیل به اهداف سند مذکور اتخاذ و اجرایی گردد و به تبع، محل تامین اعتبارات لازم مشخص و در قانون بودجه سالانه نیز درج گردد.
- در سند مذکور یک نهاد اصلی برای تصمیم‌گیری و اتخاذ سیاست‌های کلی و نظارت بر اجرای صحیح آن باید مشخص گردد تا از موازی‌کاری‌ها و تداخل مسئولیت‌ها اجتناب شود. در اجرای سند مذکور تعاملات لازم و تشریک مساعی میان نهادهای مسئول لازم و ضروری است، لذا نحوه این تعاملات نیز باید مشخص شود.
- با توجه به سطح علمی و فناوری کشور در زمینه صنعت سوخت‌زیستی، لازم است برای جذب سرمایه‌گذاری‌های لازم، دسترسی و جذب فناوری‌های روز و بالا بردن توان دستیابی به دانش فنی و ارتقاءفناوری‌های جذب شده، تعادلی در حمایت‌های اعطا شده به صاحبان اموال فکری ایجاد گردد. از طرفی باید برای اطمینان خاطر سرمایه‌گذاران و صاحبان این اموال حمایت‌های موثری اعطا شود و به صورت عملی نیز اقدامات لازم برای حفظ حقوق این اشخاص صورت پذیرد. از طرف دیگر باید با استفاده از مکانیزم‌های موثر مالکیت فکری امکان سوءاستفاده صاحبان این اموال از حقوق انحصاری خود کاهش یابد و امکان دسترسی کشور به دانش فنی محصولات مورد حمایت و انجام پروژه‌های عملی و تحقیقاتی برای ارتقا و پیشرفت آن محصولات فراهم آید.

مسئله دیگری که در سیاست‌گذاری‌ها و تدوین قوانین مرتبط با این موضوع تاثیرگذار است تعامل با دیگر کشورها و ارگان‌های بین‌المللی، داشتن دیپلماسی فعال در زمینه انتقال فناوری و دانش فنی، شرکت در معاهدات منطقه‌ای و بین‌المللی است. در پرتو چالش‌های قریب الوقوع ناشی از تغییرات اقلیمی نیاز به اقدام و مذاکرات دولت

در معاهدات مختلف برای غلبه بر موانع ناشی از مالکیت فکری و انتقال فناوری و همچنین مهارت‌ها و دانش فنی مرتبط است. در این راستا باید توجه گردد، تعهدات اضافه بر کشور تحمیل نشود که این امر با حفظ حق شرط امکان‌پذیر است.

علاوه بر تعاملات بین‌المللی و سیاست‌گذاری‌های داخلی برخی اصلاحات در قوانین کشور و از جمله قوانین مالکیت فکری برای بهبود شرایط این صنعت و ارائه مشوق‌های موثر، ضروری به نظر می‌رسد.

در خصوص قوانین مالکیت فکری مهم‌ترین مطلبی که بی‌تردید باید مورد اصلاح واقع شود بند «دال» ماده ۴ قانون ثبت اختراعات طرح‌های صنعتی و علائم و نام‌های تجاری است که منابع ژنتیک و اجزای ژنتیک تشکیل دهنده آن‌ها و همچنین فرآیندهای بیولوژیک تولید آن‌هارا اساساً از قابلیت ثبت اختراع خارج نموده است. در حالی که درست این بود که، فرآیندهایی که با دخل و تصرف انسان صورت می‌گیرد از فرآیندهای اساساً بیولوژیک که محصول کار طبیعت است تفکیک می‌گردید و تنها فرآیندهای اساساً بیولوژیک از ثبت اختراع استثنا می‌شد. زیرا در نسل‌های نوین سوخت‌زیستی با دستکاری ژنتیکی فرآیندهایی انجام می‌گیرد تا محصول جدید با خصوصیت‌های متفاوت و به اصطلاح محصول ترایخته‌ای تولید شود که برای تولید سوخت‌زیستی مناسب‌تر باشد. حال اگر این محصول جدید یا فرآیند جدید به کار گرفته شده مورد حمایت واقع نگردد، انگیزه‌ای برای دستیابی به پیشرفت‌های نوین باقی نمی‌ماند. البته این موضوع در طرح مالکیت صنعتی مصوب کمیسیون قضایی و حقوقی مجلس شورای اسلامی در تاریخ ۹۴/۰۴/۱۵ مورد اصلاح واقع گردیده است و تصویب آن در مجلس می‌تواند کمک شایانی نماید. در بند ۵ ماده ۴ طرح مالکیت صنعتی، ارقام گیاهی و جانوری و اجزای ژنتیکی آن‌ها و منابع ژنتیکی به صورتی که در زیستگاه‌های طبیعی یافت می‌شوند یا توسط بهره‌برداران مورد استفاده قرار می‌گیرند و همچنین مشتقات زیستی طبیعی آن‌ها از شمول حمایت از اختراع استثنا شده است. ولی در تبصره همین بند بیان شده است که: «ریز سازواره – ریز

ارگانیزم‌های- دست‌ورزی شده ژنتیکی به شرط امانت‌گذاری در یکی از بانک‌های ریز سازواره‌ی ذی‌صلاح، فرآیندهای میکرو بیولوژیک دست‌ورزی شده و فرآیندهای زیستی که مبتنی بر طراحی و مداخله فنی پدیدآورنده است و در صنعت کاربرد دارد، به شرط اعلام منشأ جغرافیایی منبع ژنتیک و نحوه دسترسی به آن و نیز رعایت قوانین مربوط به دسترسی به منبع ژنتیک»می‌تواند مورد حمایت نظام ثبت اختراع قرار گیرد.

منابع

منابع فارسی

الف) کتب و مقالات

۱- پروین، محمدرضا(۱۳۹۲). حقوق بیوتکنولوژی. جزوه کلاسی. دانشگاه شهید بهشتی.

۲- دارابی‌ها، ناصر (۱۳۹۲، تیر). گفت‌وگو با پروفسور ناصر دارابی‌ها، پژوهشگر سوخت‌های زیستی و بیودیزل،آینده بیودیزل، هفته نامه تجارت فردا، شماره ۴۵.

۳- سانا (بی‌تا). سازمان انرژی‌های نو ایران ۲۰۱۰، گزارش چهارم.

۴- ستاد توسعه فناوری‌های هوایی و هوانوردی معاونت علمی (۱۳۹۳). از اجرا و آزمایش نهایی "طرح سوخت زیستی بیوجت"حمایت می‌شود، تهران.

۵- فروزنده، رامین (۱۳۹۲، تیر). نگاهی به سهم روزافزون سوخت‌های زیستی در تامین انرژی بخش حمل‌ونقل، جایگزین‌های جدید بنزین می‌آیند، هفته نامه تجارت فردا. شماره ۴۵.

۶- کوشن، الیزابت، وایتمن، آدریان و دیترله، جرارد، توسعه انرژی زیستی: پی آمدها و اثرات آن بر کاهش فقر و مدیریت منابع طبیعی، مترجم: عبدالله باقری نشانی و دیگران، سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۹۰.

۷- کوکار، بریان(۱۳۸۶). دورنمای حقوقی بهره‌گیری از سوخت‌های زیستی، ماهنامه سیاحت غرب، شماره ۵۳، آذر ماه.

۸- محتشمی، میترا و مشهدی، علی، مکانیزم‌های حقوق مالکیت فکری در رفع موانع انتقال تکنولوژی‌های پاک، فصلنامه پایداری، توسعه و محیط زیست، دوره اول، شماره۳، زمستان۹۳.

۹- میرزاخانی، نفیسه، چه مدت طول می‌کشد مصرف سوخت‌های فسیلی در جهان متوقف شود؟، ماهنامه انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران، سال اول، ش. ۲، خرداد ۱۳۹۵.

۱۰- نواری، علی (بی تا). پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ۵، شماره ۹، بهار و تابستان ۱۳۹۳، تأملی بر عملکرد جامعه‌ی بین‌المللی در برابر تغییرات آب‌وهوایی.

۱۱- وفایی، محمدرضا، کریمی، شرمین، بحیرایی، مازیار، زیست‌دیزل و کاربرد آن بعنوان سوخت جایگزین در جهان.

ب) رسانه بر خط

۱- آفتاب نیوز (۱۳۸۵، ۳۰ بهمن).پروتکل کیوتو و فرصت‌های تهران،کد خبر۵۷۶۹۸، قابل دسترسی از آدرس <http://aftabnews.ir/vdcevp8n.jh8foi9bbj.html>

۲- اویل نیوز (۱۳۹۱، شهریور). نقشه راه به کارگیری سوخت های زیستی در بخش حمل و نقل، قابل دسترسی از آدرس <http://oilnews.ir/fa/pages/?cid=4400>

۳- ایران بیودیزل (بی‌تا). درباره ما، قابل دسترسی از آدرس http://www. biodiesel.ir/fa><

۴- ایران پترو (۱۳۸۷، مهر). سوخت گیاهی و خودروساز، قابل دسترسی از آدرس

<http://www.irpetro.com/newsdetail-1699-fa.Html>

۵- ایرنا خبرگزاری جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴، دی). به منظور کاهش آلودگی هوا. تفاهم نامه استفاده از سوخت های زیستی در اتوبوسرانی تهران امضا شد، قابل دسترسی از آدرس

<http://www.irna.ir/fa/News/81895032>

۶- باشگاه خبرنگاران جوان (۱۳۹۱، اسفند). شکست انحصار آمریکا توسط متخصصان ایرانی. باشگاه خبرنگاران جوان، قابل دسترسی از آدرس <http://www.yjc.ir/fa/news/4280123>

۷- باشگاه خبرنگاران جوان (۱۳۹۱، اسفند). از اجرا و آزمایش نهایی "طرح سوختزیستی بیوجت"حمایت می‌شود. باشگاه خبرنگاران جوان، قابل دسترسی از آدرس

<http://www. yjc.ir/fa/news/4913997>

۸- باشگاه خبرنگاران جوان (۱۳۹۳، تیر). در میزگرد نمایندگان سازمان‌های متولی سوخت مطرح شد. ورود ۵ درصد "سوخت بیو دیزل" در سبد حمایتی کشور، قابل دسترسی از آدرس

<http://www. yjc.ir/fa/news/4895019>

۹- پایگاه خبری تحلیلی فناوری نوآوری (۱۳۹۳، بهمن). کسب دانش فنی سوخت‌های زیستی کشور، قابل دسترسی از آدرس http://fanavarimag.ir/1393/11/07><

۱۰-پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری (بی‌تا). پروتکل ایمنی زیستی کارتاهنا، قابل دسترسی از آدرس <http://nigeb. ac.ir/web/guest/122>

۱۱-جام جم آنلاین (۱۳۹۳، اسفند). دستاوردی دیگر قابل دسترسی از آدرس محققان ایرانی. سوخت بیودیزل از روغن کتان در ایران تولید شد، قابل دسترسی از آدرس

<http://jamejamonline.ir/online/1842550373432093293>

۱۲-جامعه خبری تحلیلی الف (۱۳۹۱، اردیبهشت). آغاز طرح تولید سوخت زیستی در بوشهر، قابل دسترسی از آدرس <http://alef.ir/vdcevx8zzjh8noi. b9bj. html?153981>

۱۳-خبرگذاری مهر(۱۳۹۴، ۲۶ آبان) .در نامه رهبر انقلاب به سران قوا، سیاست‌های کلی محیط زیست ابلاغ شد/لزوم ایجاد نظام ملّی محیط زیست،قابل دسترسی از آدرس

<http://www.mehrnews.com/news/2970332/

۱۴-خداوردیان، هادی(۱۳۹۱، اسفند). شکست انحصار آمریکا توسط متخصصان ایرانی. باشگاه خبرنگاران جوان، قابل دسترسی از آدرس <http://www. yjc.ir/fa/news/4280123>

۱۵-خوز نیوز (۱۳۹۰، اردیبهشت). تولید سوخت زیستی گیاهان در ایران، قابل دسترسی از آدرس

<http://www. khouznews.ir/fa/news/1360>

۱۶-دابی نیوز (۱۳۹۳، تیر). تولید سوخت های زیستی از ریز جلبک های خلیج فارس. قابل دسترسی از آدرس http://news. dabi.ir/Default. aspx?Type=News&idG=4&id=13599><

۱۷-دارابی‌ها، ناصر (۱۳۹۲، تیر). گفت‌وگو با پروفسور ناصر دارابی‌ها. پژوهشگر سوخت‌های زیستی و بیودیزل. آینده بیودیزل، هفته نامه تجارت فردا، شماره ۴۵، قابل دسترسی از آدرس

<http://tejarat.donya-e-eqtesad.com/fa/packagestories/details?service=economy &story=b8026727>-04c0-4c13-974e-711081aff6b5>

۱۸-دانا خبر (۱۳۹۲، مرداد). موفقیت پژوهشگران ایرانی در تولید خودکار سوخت زیستی از پسماندهای روغن، قابل دسترسی از آدرس <http://danakhabar.com/fa/news/1156971>

۱۹-دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا (بی‌تا). تاریخچه و ساختار کنوانسیون تغییر آب و هوا. نحوه شکل‌گیری کنوانسیون، قابل دسترسی از آدرس http://climate-change.ir/407. Html><

۲۰-سازمان حفاظت از محیط زیست (بی‌تا). پروتکل ایمنی زیستی کارتاهنا، قابل دسترسی از آدرس

<http://www.doe.ir/Portal/home/?180350>

۲۱-سازمان حفاظت از محیط زیست (بی‌تا). قابل دسترسی از آدرس

http://www.doe.ir/Portal/home/?152587><

۲۲-شرکت ملی نفت (بی‌تا). نقشه راه فناوری انرژی کارآمد، تجدید پذیر و محیط زیست تدوین می شود، قابل دسترسی از آدرس

<http://www.nioc.ir/portal/home/showpage.aspx?object=relatedtopics&categoryid=658b1e89-18ee-4559-9dd8-635f67af8967&webpartid=20443980-3a37-49a4-81cd-aa8d4a34efe4&id=fead3091-3b51-4636-844d-9229d2773e0d>

۲۳-صدقی، فرزانه (۱۳۹۰، اسفند). طلوع نیروگاه‌های حرارتی خورشیدی در ایران. جام جم آنلاین، قابل دسترسی از آدرس http://jamejamonline.ir/online/671185227039653871><

۲۴-صمدی خادم، شهرام (۱۳۹۰، ۱۲ فروردین). تصویب پروتکل الحاقی به پروتکل ایمنی زیستی کارتاهنا در ناگویا، قابل دسترسی از آدرس <http://biodiversity.mihanblog.com>

۲۵-صمیمی، عبدالرضا (۱۳۹۳، تیر). تولید سوخت‌های زیستی و فرآورده‌های دارویی از ریزجلبک‌های خلیج فارس. دابی نیوز، قابل دسترسی از آدرس

26- <http://news.dabi.ir/Default.aspx?Type=News&idG=4&id=13599>

۲۷-عیار آنلاین (۱۳۹۳، ۱۷ خرداد).مصاحبه با مدیرعامل موسسه دارایی‌های فکری و فناوری مدرس مهندس حسن علم‌خواه، فرصت‌ها و تهدیدهای پیوستن ایران به معاهده همکاری ثبت اختراع (PCT). قابل دستیابی از آدرس <http://ayaronline.ir/1393/03/61627.html>

۲۸-فراهانی‌جم، فرانک (۱۳۹۳، خرداد). تولید سوخت گیاهی در پژوهشگاه صنعت نفت. گروه دانش. جام جم آنلاین، قابل دسترسی از آدرس

۲۹-<http://jamejamonline.ir/online/15142032829072045216>

۳۰-فراهانی‌جم، فرانک (۱۳۹۴، مهر). قفل آلودگی هوا با کلید بیودیزل باز می‌شود، جام جم آنلاین، قابل دسترسی از آدرس <http://jamejamonline.ir/online/2118524653883939184>

۳۱-فروزنده، رامین (۱۳۹۲، تیر). نگاهی به سهم روزافزون سوخت‌های زیستی در تامین انرژی بخش حمل‌ونقل. جایگزین‌های جدید بنزین می‌آیند. هفته نامه تجارت فردا. شماره ۴۵، قابل دسترسی از آدرس

32- <http://tejarat.donya-e-eqtesad.com/fa/packagestories/details?service=economy&story=c609ef2c-a884>-6fe4-866c-806ed3cdfba2>

۳۳-فروزنده، رامین (بی تا). قابل دسترسی از <http://raminf.com/?feed=rss2>

۳۴-کعبی‌نژادیان، عبدالرزاق(۱۳۹۱، فروردین). انرژی‌های تجدیدپذیر، ضرورتی که جدی گرفته نمی‌شود. جام جم آنلاین، قابل دسترسی از آدرس <http://jamejamonline.ir/online/671229264609158155>

۳۵-گرجی، حسن (۱۳۹۴، ۵ آبان). پیوستن ایران به پروتکل ایمنی زیستی، قابل دسترسی از آدرس <http://hsenews.ir/News/View/10708>

۳۶-معاونت پژوهش و فناوری (بی‌تا). قابل دسترسی از آدرس <http://research.iut.ac.ir/fa/content>

۳۷-مهر نیوز (۱۳۹۴، مهر). در معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری. فرآیند قیمت‌گذاری سوخت‌های زیستی هموار می‌شود، قابل دسترسی از آدرس <http://www.mehrnews.com/news/2866795>

۳۸- نهاوندی، آرش (۱۳۹۰، فروردین). همشهری آنلاین. سوخت گیاهی، جایگزینی برای کاهش آلودگی،قابل دسترسی از آدرس <http://www.hamshahrionline.ir/print/132564>

۳۹-وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (بی‌تا). دبیرخانه کمیته تخصصی ایمنی زیستی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، قابل دسترسی از آدرس

<http://fdo. behdasht.gov.ir/index.aspx?siteid=114&pageid=48010>

۴۰-وزارت نیرو (بی‌تا). سازمان انرژی های نو ایران، سانا، قابل دسترسی از آدرس

<http://www.suna.org.ir/fa/list>

۴۱-ویکی پدیا (بی تا). قابل دسترسی از آدرس

<https://fa.wikipedia.org/wiki>

۴۲-هم آفرینی (۱۳۹۲، تیر).پیوستن ایران به به معاهده همکاری در ثبت اختراعات، قابل دسترسی از آدرس <http://www.hamafarini.com/NewsDetail.aspx?itemid=232>

٤٣- همشهری آنلاین (۱۳۸۶، آذر). آشنایی با پروتکل کیوتو، قابل دسترسی از آدرس

<http://www.hamshahrionline.ir/details/39088>

منابع انگلیسی

الف) کتب و مقالات

1- Barton, John H (2007),"Intellectual Property and Access to Clean Energy Technologies in Developing Countries", ICTSD Programme on Trade and Environment, December.
2- Coyle, William, The Future of Bioofuels: A Global Perspective, Amber Waves, Vol. 5, Issue 5, 2007, Available at: https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/125366/2/Biofuels.pdf
3- Gattari, Patrick (2013),"The Role of Patent Law in Incentivizing Green Technology", Scholarly Commons, Volume 11, Issue 2, Article 3.

4- Helm, Sarah, Tannock, Quentin, Iliev, Ilian; Renewable Energy Technology: Evolution and Policy Implications—Evidence from Patent Literature. Global Challenges Report, WIPO: Geneva, 2014.

5- Jackman, Esq, Peter A (2009)," Leveraging Intellectual Property for Biofuel Innovators", Sterne, Kessler, Goldstein, & Fox, June.

6- Jonathan M.W.W, Chu, (2013)," Developing and Diffusing Green Technologies: The Impact of Intellectual Property Rights and their Justification", WASH. & LEE J. ENERGY, CLIMATE, & ENV'T 53.

7- Letete, Thapelo and Blottnitz, Harrovon (2007)," Biofuel Policy in South Africa: A Critical Analysis".

8- Mannan, Ramasamy (2009),"Intellectual property landscape and patenting opportunity in Biofuels", 7th January.

9- Marquez, Andres Duque (2007)," The Brazilian Energy Revolution", international intellectual property institute, November.

10- Mondou, Matthieu and Skogstad, Grace (2012),"The Regulation of Biofuels in the United States, European Union and Canada", Cairn.

11- Nuffield Council on Bioethics (2011), "Biofuels: ethical issues", April.

12- Pugatch, Meir Perez (ND),"Intellectual Property & the Transfer of Environmentally Sound Technologies", Global Challenges Report.

13- Scheffran, Jürgen (2010), "The Global Demand for Biofuels: Technologies, Markets and Policies", Biomass to Biofuels: Strategies for Global Industries",John Wiley and Sons.

14- Shashikant, Sangeeta and Khor, Martin (2010)," intellectual property and technology transfer issues in the context of climate change", Third World Network.

15- Sorda, Giovanni; Banse, Martin and Kemfert, Claudia, An overview of biofuel policies across the world, Energy Policy, Vol. 38 (2010)

16- United Nations Conference on Trade and Development (2009)," The Biofuels Market: Current Situation and Alternative Scenarios", United Nations Geneva and New York.

17- Ward, Michael R & Young, Timothy J(2008),"Protecting Inventions Involving Biofuel Feedstock", jdsupra.com, January.

18- World Energy Council, World Energy Resources, 2016

19- World watch Institute (2007)," Global Potential and Implications for Sustainable Energy and Agriculture", Biofuels for Transport, Earthscan in the UK and USA in.

ب) رسانه بر خط

1- European Commission (2015, September). EU Renewable energy progress report- Ireland meets interim target, Available at:

http://ec.europa.eu/ireland/press_office/eu_renewable_energy_progress_report-ireland_meets_interim_target_en.htm.

2- Lane, Jim (2016, Jan).Biofuels Mandates Around the World. Biofuels Digest, Available at: http://www.biofuelsdigest.com/bdigest

3- BP Statistical Review of World Energy, June 2017, Available at: https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-renewable-energy.pdf

برون داد: سیاست های ملی راهبردی و مالکیت فکری در عرصه توسعه و تجاری سازی سوخت های زیستی