منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

CAAF/3-WP/29
17/10/23

مؤتمر الإيكاو الثالث بشأن الطيران وأنواع الوقود البديل (CAAF/3)

دبي، الإمارات العربية المتحدة، من ٢٠ إلى ٢٠٢٣/١١/٢٤

البند رقم ٢ من جدول الأعمال: السياسات الداعمة من أجل إنتاج ونشر الطاقة النظيفة في مجال الطيران

البند رقم ٥ من جدول الأعمال: استعراض رؤية الإيكاو لعام ٢٠٥٠ لوقود الطيران المُستدام، بما في ذلك الوقود البديل المنخفض الكربون وأنواع الطاقة النظيفة الأخرى للطيران، من أجل تحديد الإطار العالمي

آراء حول الإطار العالمي بشأن أنواع وقود الطيران المستدام ومنخفض الكربون وأنواع الطاقات النظيفة الأخرى لأغراض الطيران، وما يتعلق بذلك من تقديم المساعدة والتمويل

(ورقة مُقدَّمة من الهند)

الموجز

تؤيد الهند الإطار العالمي المتعلق بأنواع وقود الطيران المستدام مع مسار قوي يهدف إلى دعم البلدان النامية بوسائل التنفيذ والتمويل من أجل إنتاج ونشر أنواع وقود الطيران المستدام، ومواصلة التفاوض بشكل بنَّاء حول أي نتائج أخرى. كما تؤيد الهند بقوة مبادرة مركز الإيكاو للاستثمار والتمويل (FINVEST Hub)، وتقترح توسيع نطاقها كمركز جامع يدعم الدول من أجل تطوير صناعاتها في مجال أنواع وقود الطيران المستدام. ومع ذلك، فنظرا لأن إنتاج ونشر أنواع وقود الطيران المستدام لا يزال يمثل تحديا أمام الاقتصادات الناشئة حيث إنه يتطلب رأس مال أوَّليا وبناء القدرات وبنية أساسية متينة ودعما من الاقتصادات المتقدمة، وبالتالي، فإن الهند لا تدعم أي رؤية كميّة بشأن أنواع وقود الطيران المستدام ومنخفض الكربون في هذه المرحلة.

ويرد الإجراء المعروض على المؤتمر في الفقرة ٤.

١ – المقدمة

١-١ معلومات أساسية

١-١-١ التزامات الهند على المستوى الوطني

١-١-١-١ الهند ملتزمة بأن تحتل مكانة ريادية في مجال العمل المناخي، وذلك من خلال اتخاذ خيارات إنمائية مسؤولة تدفع الاقتصاد على طول مسارات العمل من أجل الوصول بصافي انبعاثات غازات الدفيئة إلى الصفر بحلول عام ٢٠٧٠. ومع التسليم بأن الاحترار العالمي مشكلة عمل جماعي عالمي، فإن التصدي لهذا التحدي يكون بالتقيد الصارم بتعددية الأطراف، وعلى أساس الإنصاف ومبدأ المسؤوليات المشتركة ولكن المتباينة والقدرات الخاصة بكل دولة، وذلك على النحو الوارد في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC)،

١-١-١-٢ ولطالما تعهدت الهند بالتزامات طموحة في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ واتفاق باريس التابع لها، وهو المنتدى الرئيسي متعدد الأطراف بشأن تغير المناخ، ولديها سجل حافل بالوفاء بهذه الالتزامات، على الرغم من مسؤوليتها الضئيلة. وبناء على "**تعهدات بانشاماريت**" التي قدمها رئيس الوزراء (خمسة عناصر مزهرة) في المؤتمر السادس والعشرين للدول الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ الذي عقد في غلاسكو (COP26)، بما في ذلك هدف خفض صافي الانبعاثات الكربونية إلى الصفر بحلول عام ٢٠٧٠، فقد قامت الهند بتحديث المساهمات المحددة وطنيا في أغسطس ٢٠٢٢ على النحو التالي:

أ) الوفاء بهدف إنتاج ٥٠٪ من الطاقة الكهربائية التراكمية في الهند من مصادر غير أحفورية بحلول عام ٢٠٣٠؛

ب) خفض كثافة الانبعاثات الناجمة عن الأنشطة المولدة للناتج المحلي الإجمالي بنسبة ٤٥٪ عن مستويات عام ٢٠٠٥ بحلول عام ٢٠٣٠؛

ج) طرح ومواصلة نشر طريقة حياة صحية ومستدامة تستند إلى تقاليد وقيم التحفظ والاعتدال، بما في ذلك من خلال دعوة جماهيرية لعيش نمط حياة يراعي المخاطر البيئية كمدخل إلى مكافحة تغير المناخ.

١-١-٢ أهمية أنواع وقود الطيران المستدام ومنخفض الكربون وأنواع الطاقات النظيفة الأخرى

١-١-٢-١ يؤدي قطاع الطيران دورا رئيسيا في الازدهار الاقتصادي للبلاد، إلى جانب توفير شبكة نقل سريعة في جميع أنحاء العالم. كما أنه يساهم بشكل كبير في التجارة العالمية. ويشكل وقود الطيران المستدام حجر الزاوية فيما يتعلق بالحد من الانبعاثات الكربونية في مجال الطيران، الأمر الذي يتعذر تحقيقه بشكل كامل في ظل غياب تدابير الوقود الحيوي، مثل الإدارة الفعالة للحركة الجوية، وتقنيات تحسين معدلات استهلاك الوقود المطبقة في الطائرات الجديدة.

١-١-٢-٢ واستمرارا لخطة كورسيا، فقد قررت الجمعية العمومية الحادية والأربعون للإيكاو أن "الإيكاو والدول الأعضاء فيها مدعوة للعمل معاً للسعي إلى تحقيق هدف طموح عالمي جماعي طويل الأجل لقطاع الطيران الدولي (LTAG) يتمثل في خفض صافي الانبعاثات الكربونية إلى الصفر بحلول عام ٢٠٥٠، دعماً لهدف درجة الحرارة الذي حدده اتفاق باريس، مع الإقرار بأن قدرة كل دولة على المساهمة في الهدف العالمي الطموح الطويل الأجل ستتحدد بناء على الظروف الخاصة بكل دولة والقدرات التي تمتلكها (على سبيل المثال، مستوى تقدمها، ودرجة نضج أسواق الطيران لديها والنمو المستدام لقطاع الطيران الدولي فيها والانتقال العادل والأولويات الوطنية لتنمية النقل الجوي) وذلك في الإطار الزمني الخاص بكل دولة".

١-١-٢-٣ ويتطلب تحقيق الهدف العالمي الطموح طويل الأجل اتباع نهج شامل يتكون من سلة من التدابير، بما في ذلك التكنولوجيا والوقود المستدام والتحسينات التشغيلية والتدابير القائمة على آليات السوق. ومن المتوقع أن يكون لأنواع وقود الطيران المستدام ومنخفض الكربون وأنواع الطاقات النظيفة الأخرى لأغراض الطيران أكبر مساهمة في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن أنشطة الطيران إلى الصفر بحلول عام ٢٠٥٠، وبينما تتزايد مبادرات إنتاج ونشر أنواع الوقود هذه، فإن مستويات الإنتاج الحالية من أنواع الوقود هذه لا تمثل سوى ٠.٢٪ من إجمالي وقود الطائرات المستخدم.

٢- المناقشة

٢-١ السيناريو الدولي لوجود أنواع وقود الطيران المستدام ومنخفض الكربون وأنواع الطاقات النظيفة الأخرى

٢-١-١ يسلط تقرير اتحاد النقل الجوي الدولي (أياتا) الصادر مؤخرا الضوء على مسألة إتاحة أنواع وقود الطيران المستدام حيث كان صافي الإنتاج في عام ٢٠٢٢ لا يمثل سوى ٠.١٪ من الحجم الإجمالي للاستهلاك العالمي من وقود الطيران.

٢-١-٢ لا يوجد سوى نظامين لإصدار تراخيص الاستدامة لاعتماد منتجي وقود الطيران المؤهل في إطار خطة كورسيا، وهما برنامج الاستدامة الدولية وشهادة الكربون (ISCC)، ومؤسسة المائدة المستديرة بشأن المواد الإحيائية المستدامة (RSB).

٢-١-٣ ووفقا لتقرير الإيكاو، فعند تحليل النتائج بحسب منطقة الإنتاج، وجد أنه في جميع السيناريوهات يجري إنتاج أكثر من ٥٨٪ من هذا الوقود في أمريكا الشمالية، مع حصص إنتاج في أوروبا وآسيا تشير التقديرات إلى أنها تتراوح بين ١٦٪ و٢٧٪ في أوروبا و٢٪ إلى ٤٪ فقط في منطقة آسيا ولا شيء في إفريقيا.

٢-١-٤ ومن الحقائق الراسخة أن إنتاج ونشر أنواع وقود الطيران المستدام ومنخفض الكربون في جميع أقاليم العالم أمر ضروري للحد من الانبعاثات الكربونية الناجمة عن أنشطة الطيران.

٢-٢ جهود الهند في نشر أنواع وقود الطيران المستدام واستخدامها

٢-٢-١ اتخذت الهند العديد من المبادرات السياسية والتكنولوجية للحد من الانبعاثات الناجمة عن أنشطة الطيران. وعلاوة على ذلك، فمن المتوقع أن يكون استخدام أنواع وقود الطيران المستدام، كتدبير قصير الأجل، هو المقياس الرئيسي الذي يقود التخفيضات الإجمالية للانبعاثات اللازمة لتحقيق هذا الهدف الطموح، وذلك على النحو المحدد في تحليل الإيكاو الذي وضعته لجنة حماية بيئة في مجال الطيران التابعة لمجلس الإيكاو. ويجدر الإشارة إلى أن سد الفجوة بين الهدف المتمثل في خفض صافي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى الصفر بحلول عام ٢٠٥٠ وبين الوضع بعد التحسينات في مجالات التكنولوجيا والعمليات والبنية الأساسية سيقتضي استخدام أنواع وقود الطيران المستدام بشكل أساسي، الأمر الذي يتطلب توفير كميات كبيرة لتحل محل معظم أنواع الوقود التقليدي. وخلال قمة مجموعة العشرين (G20)، أطلقت الهند والولايات المتحدة والبرازيل التحالف العالمي للوقود الحيوي من أجل تعزيز استخدام أنواع الوقود النظيف. ويهدف هذا التحالف إلى تسهيل التعاون وتكثيف استخدام الوقود الحيوي المستدام، بما في ذلك في قطاع النقل. ويعرض المرفق بالورقة الجهود المبذولة بشأن أنواع وقود الطيران المستدام وتواجد الهند في هذا الصدد.

٢-٣ التحديات التي تواجه تسويق أنواع وقود الطيران المستدام في الهند

- مع سرعة نضج التقنيات، فإن تكلفة إنتاج أنواع وقود الطيران المستدام آخذة في الانخفاض. ومع ذلك، تبلغ التكلفة الحالية لإنتاج وقود الطيران المستدام ما يقرب من ٣ إلى ٥ أضعاف تكلفة وقود الطيران التقليدي الأحفوري، وذلك اعتمادا على المواد الخام والمسار المستخدم لإنتاج أنواع وقود الطيران المستدام. كما أن الافتقار إلى البنية الأساسية والنظام البيئي يزيدان من تكلفة إنتاج أنواع وقود الطيران المستدام.

- يتطلب إنشاء مرافق إنتاج أنواع وقود الطيران المستدام استثمارات أوَّلية كبيرة. الأمر الذي يمكن أن يشكل عائقا تمويليا، لا سيما في المراحل الأوَّلية من تطوير المشروع.

- ويُعد إنتاج أنواع وقود الطيران المستدام مفهوما جديدا نسبيا، ما يجعل الوعي العام به وقبوله أمرا بالغ الأهمية. وبالتالي فإن تبني فكرة إنتاجه لا تزال دون المتوقع.

- محدودية الإمكانات لدى الهند بالمقارنة بالعالم فيما يتعلق بإنتاج أنواع وقود الطيران المستدام باستخدام طريقة الإسترات والأحماض الدهنية المعالجة بالهيدروجين (HEFA)، وهي المسار الأقل تكلفة في الوقت الراهن، مما يضع القدرة التنافسية للهند من حيث التكلفة في خطر.

- ويُعد وضع معايير صارمة لإصدار تراخيص الاستدامة فيما يتعلق بإنتاج أنواع وقود الطيران المستدام أمرا هاما لضمان مطابقة الوقود للمعايير البيئية والاجتماعية. ولكن من الممكن أن ينطوي ذلك على تحديات معقدة تتعلق بإمكانية التتبع وتقييم دورة حياة الوقود.

- أما قضية سلاسل التوريد المجزأة ومحدودية الوصول إلى المواد الخام، فعلى الرغم من وفرتها في الهند، إلا أن البنية الأساسية اللازمة لجمع هذه المواد وفرزها ونقلها وتخزينها بطريقة فعَّالة من حيث التكلفة لا تزال متأخرة.

٢-٣-١ وعلى الرغم من الجهود المبذولة من أجل التنمية السريعة، لا يتوقع أن يكون هناك توسع في إنتاج أنواع وقود الطيران المستدام بمعدل وحجم يبشران بإمكان الاستعاضة بها عن وقود الطيران الأحفوري بشكل كامل في المدى القريب. وبالإضافة إلى ذلك، فقد أثارت أنواع وقود الطيران المستدام القائمة على الكتلة الحيوية شكوكا حول إتاحة المواد الأوَّلية وإتاحة الأراضي والكفاءة التحويلية والمنافسة مع القطاعات الأخرى (مثل النقل البري وسوق المواد الكيميائية). ويجدر الإشارة إلى أن التباين المكاني لاستهلاك وقود الطيران والانبعاثات الناجمة على مدى سلسلة التوريد بين المناطق المختلفة يزيد من تعقيد هذا التحدي ويدعو إلى فهم أوضح لكيفية نشر أنواع وقود الطيران المستدام على أفضل وجه في مناطق مختلفة لتحقيق أقصى قدر من الانخفاض في الانبعاثات.

٢-٣-٢ وتواجه البلدان النامية في جميع أقاليم العالم تحديات مماثلة، فهي تواجه تحديا بالغ الشدة على المستوى العالمي يتمثل في إتاحة وقود الطيران المستدام والحصول عليه والقدرة على تحمل تكلفته.

٣- موقف الهند من الإطار العالمي بشأن أنواع وقود الطيران المستدام ومنخفض الكربون وأنواع الطاقات النظيفة الأخرى لأغراض الطيران

٣-١ تدعم الهند إطار السياسة العالمية كما هو منشور على موقع الحدث مع لبنات البناء الأربع المتمثلة في السياسة والتخطيط والإطار التنظيمي ودعم التنفيذ والتمويل.

٣-٢ وتدعم الهند بشكل خاص مبادرة مركز الإيكاو للاستثمار والتمويل (FINVEST Hub)، التي تنطوي على إمكانية تطويرها كحل شامل لدعم الدول وقطاع الصناعة في الجهود الرامية إلى تطوير وإنتاج أنواع وقود الطيران المستدام ومنخفض الكربون ومشاريع الطاقات النظيفة الأخرى لأغراض الطيران. وتقترح الهند تطوير هذه المبادرة لطمأنة الدول وقطاع الصناعة من خلال توفير الرعاية والدعم بدءا من الخطوة الأولى وصولا إلى الخطوة الأخيرة في مجال مشاريع الطاقة النظيفة.

٣-٣ قدمت الهند وجهات نظرها بشأن الوثيقة المعنونة "إطار الإيكاو العالمي من أجل أنواع وقود الطيران المستدام ومنخفض الكربون وأنواع الطاقات النظيفة الأخرى لأغراض الطيران" التي نوقشت على نطاق واسع خلال المشاورات التحضيرية لمؤتمر الإيكاو الثالث بشأن الطيران وأنواع الوقود البديل (CAAF/3) خلال يومي ٢٥ و٢٠٢٣/٩/٢٦ في مقر الإيكاو في مونتريال بكندا.

٣-٤ وتشير الفقرة السابعة عشرة من ديباجة القرار ٤١-٢١ الصادر عن الجمعية العمومية للإيكاو إلى "اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ واتفاق باريس وتقرّ بمبدئها الخاص بالمسؤوليات المشتركة لكن المتباينة وقدرات كل دولة، في ضوء الظروف الوطنية المختلفة". وتماشيا مع موقفها الثابت بشأن هذه القضية حتى الآن، فقد ذكرت الهند أن مبادئ اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ القائمة على المسئوليات المشتركة لكن المتباينة ينبغي أن تكون نقطة البداية، وأن يجري تغطيتها على النحو الواجب في إطار الهدف الطموح طويل الأجل المتمثل في خفض صافي الانبعاثات الكربونية إلى الصفر بحلول عام ٢٠٥٠ الذي اعتمدته الجمعية العمومية الحادية والأربعون للإيكاو من أجل العمل على المضي قدما.

٣-٥ وحري بالذكر أن التحديد الكمي لأي رؤية في هذه المرحلة سيكون متباينا عن الإطار المذكور أعلاه، بل ومن المحتمل أن يعرقل توافق الآراء الذي توصلت إليه جميع الدول الأعضاء خلال الجمعية العمومية الحادية والأربعين للإيكاو التي عُقدت مؤخرا في عام ٢٠٢٢. ومن شأن أي رؤية كمية أن تؤدي إلى تشوهات في السوق، ونشوء أوجه إجحاف بحسب التوزيع الجغرافي، وأن تؤدي إلى سياسات إقليمية لا يمكن إضفاء الشرعية عليها.

٣-٦ وفي ضوء التفاصيل التي أُعدت بإمعان والدراسات العلمية المطلوبة بشأن مختلف الجوانب المتعلقة بالتشريعات الخاصة بوقود الطيران المستدام وتنظيمه وإنتاجه ونشره، فإن الرؤية الكميّة ستكون متسرعة وغير مكتملة ما لم تقم لجنة حماية البيئة (CAEP) ومجموعات الخبراء الأخرى بدراسة الجوانب المذكورة أعلاه وتقييمها بشكل كامل. ومن المعتقد أنه من شأن القياس الكمي أيضا أن يميّع المبدأ العام للإيكاو المتمثل في "عدم ترك أي بلد خلف الركب".

٣-٧ وحري بالذكر أيضا أنه يجب أن تكون الدول النامية والدول ذات الاحتياجات الخاصة من المتلقين الرئيسيين للتدفقات المالية التي سيجري تعزيزها في إطار مبادرة تمويل العمل المناخي أو آلية التمويل، والتي يجب أن تأخذ في الاعتبار أولوياتها واحتياجاتها واستراتيجياتها القطرية.

٣-٨ والخلاصة أن الهند لا تدعم أي رؤية كميَّة بشأن أنواع وقود الطيران المستدام في هذه المرحلة، وإنما ينبغي إيلاء أهمية لبناء القدرات والتمويل ومبادئ اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ فيما يتعلق بالمسئوليات المشتركة لكن المتباينة والإنصاف والقضايا المتعلقة بالتحديات المرتبطة بأسعار أنواع وقود الطيران المستدام وإنتاجه، وينبغي الحفاظ على التوازن الدقيق الذي تحقق باعتماد الهدف العالمي الطموح طويل الأجل خلال الجمعية العمومية الحادية والأربعين للإيكاو التي عُقدت مؤخرا.

٤- الإجراء المعروض على مؤتمر الإيكاو الثالث بشأن الطيران وأنواع الوقود البديل

٤-١ المؤتمر مدعو إلى القيام بما يلي:

أ) الإحاطة علما بالتطورات التي حققتها الهند تجاه التزاماتها بمقتضى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ واتفاق باريس الخاص بها؛

ب) الإحاطة علما بالتطورات التي حققتها الهند في مجال أنواع وقود الطيران المستدام؛

ج) الإحاطة علما بأن الهند تدعم الإطار العالمي المتعلق بأنواع وقود الطيران المستدام مع مسار قوي يهدف إلى دعم البلدان النامية بوسائل التنفيذ والتمويل من أجل إنتاج ونشر أنواع وقود الطيران المستدام، ومواصلة التفاوض بشكل بنَّاء حول أي نتائج أخرى؛

د) النظر في التحديات التي تواجه نشر أنواع وقود الطيران المستدام تجاريا في البلدان النامية؛

هـ) مراعاة مواصلة تحليل أي رؤية كميّة فيما يتعلق بأنواع الطاقات النظيفة، وعرض النتائج على الجمعية العمومية المقبلة للإيكاو في عام ٢٠٢٥، مع الأخذ في الاعتبار للتحديات المرتبطة بالإتاحة والإنتاج على النحو الوارد في الفقرتين ٢ و٣.

— — — — — — — —

APPENDIX

SAF DEPLOYMENT IN INDIA

1. **SAF Key Technologies & Pathways in India** - Out of 11 approved pathways by ASTM, following three pathways have high technology readiness level and shows enormous potential for commercialization, particularly in India.

- Hydro processed Esters and Fatty Acids (HEFA): This pathway is technologically mature and is already commercialized in USA and Europe. This pathway was approved by ASTM in 2011 and most of the demonstration flights using SAF blend are based on SAF produced from HEFA pathway. HEFA refines lipids such as vegetable oils, waste oils, or fats into SAF and other valuable co-product such as Renewable Diesel. This process consists of hydro treatment and isomerization to convert triglycerides into hydrocarbons in the ATF range.
- Alcohol-to-Jet (ATJ): This pathway utilizes alcohol as a source (either Iso-butanol or Ethanol) for production of SAF. The Alcohol can be produced from Sugary, Starchy and Biomass feedstock. ATJ converts Alcohols into SAF by removing the oxygen (Dehydration) and linking the molecules together to get the desired carbon chain length (i.e., Oligomerization). Further processing includes Hydrogenation and Fractionation to get the SAF and co-products such as Renewable Gasoline (Isooctane), Green Diesel etc. The technology of this pathway is rapidly maturing and many commercial scale plants based on ATJ pathway are already announced across the globe.
- Fischer Tropsch (FT): In this process, the Syngas, produced from biomass gasification, is synthesized and catalytically cracked to produce SAF. Two different FT processes have been certified by ASTM to date, one that produces a straight paraffinic jet fuel (SPK) and one that also produces additional aromatic compounds (SAK).

Apart from above technologies, 'Power to Liquid' technology for SAF production is rapidly emerging as the more sustainable alternative to other technology pathways. Although, this technology pathway has high environmental sustainability, it may take at-least couple of decades for this pathway to become commercially viable.

2. **Efforts of SAF technology development in India**

While SAF technology development in initial phase is primarily conducted in USA and Europe, some Indian organizations and research labs are also leading the efforts in developing technological solutions for production of SAF based on feedstock available in India.

- CSIR-IIP: The Indian Institute of Petroleum (IIP), one of the constituent laboratories under the umbrella of Council of Scientific & Industrial Research (CSIR), has developed an indigenous single step catalytic technology based on hydro-processing of waste lipids, such as Used Cooking Oil & Tree borne oils to produce SAF. CSIR-IIP has also established pilot scale testing facility with the capacity to process feed up to 50 kg per day.
- Praj Industries Ltd.: The technology is based on ASTM approved ATJ pathway, in which the commonly available feedstock in India such as Cane Molasses, Cane Syrup, Agricultural Residues etc. are first converted into Isobutanol, which is further processed into SAF.

- Lanzajet: The technology is based on ASTM approved ATJ pathway, in which the commonly available feedstock in India are produced from a low-carbon, sustainable ethanol sourced from a diverse and flexible set of feedstocks including off-gasses, ag-waste, and MSW.

3. **Feedstock Availability**

The successful commercialization of SAF largely depend on availability of low-cost sustainable feedstock. Currently, most of the SAF produced in the world is based on lipid feedstock such as Used Cooking Oil, Animal Tallow etc. However, SAF plant facilities based on Corn, Sugarcane & Second Generation (2G) Lignocellulosic Biomass (such as Agricultural or Forest Residues) are either in planning stage or under construction in various parts of the world.

Here is the overview of various prominent feedstock available in India for SAF production.

- **Agricultural Residues / Second Generation (2G) Feedstock (for SAF production based on ATJ pathway)**

Every year, around 500 million tons of Agricultural Residues are produced in India and around 100 million tons of these residues are burnt on the field causing widespread pollution. In order to mitigate the pollution caused by burning of residues, Govt. of India launched an ambitious program of setting up 12 number ethanol plants operating on Agricultural Residues as feedstock.

India's first Second Generation (2G) Ethanol plant was inaugurated by Hon. Prime Minister in August 2022 in Haryana and the same plant is now producing 100,000 litres of Bioethanol per day from Rice Straw.

Ethanol produced using Agricultural Residues can be converted into SAF using ASTM approved ATJ pathway. Even converting 50 million tons of Agricultural Residues, which is just 10% of total agricultural residues available in India, would yield around 4 to 5 million tons of SAF per year, and thereby saving around 10 to 15 million tons of GHG emissions per year. Further carbon emission savings could also be derived from high-value low carbon renewable fuels produced as co-products during the refining process.

- **First Generation (1G) Feedstock for Alcohol production (for SAF production based on ATJ pathway)**.

Despite 20% blending of Ethanol in the gasoline pool in India, there is likely to be availability of either surplus Ethanol or feedstock for production of Alcohols (Isobutanol or Ethanol) such as Sugary Streams (Cane Syrup, Cane Molasses etc.) and grains unfit for human consumption. The supply chain for production of Alcohols based on 1G feedstock is already established and surplus Ethanol or Isobutanol produced from 1G feedstock can be converted into SAF through setting up plants based on ATJ pathway.

Currently, Cane Molasses, which is widely available in India and is in surplus quantity, is classified as 'Byproduct' of sugar manufacturing process, whereas Cane Molasses is the 'waste' product of the sugar manufacturing process.

- **Lipids (Used Cooking Oil or Tree Borne Oil) for SAF production based on HEFA pathway**

Considering that India consumes almost 22 to 27 million tons of vegetable oil every year, there is significant quantity of Used Cooking Oil (UCO) produced in India. Tree Borne Oil (TBO) from plants such as Jatropha and Pongamia cultivated on degraded land is another potential feedstock in India for production of SAF.

4. Policy Support

While there is the policy of CORSIA catering for use of SAF for international aviation, the commercial use of SAF in India will also require policy interventions by the government, with regulations and incentives throughout the value chain.

Various policies to promote Biofuels have already been established by the Government of India which include the National Policy on Biofuels 2018, Ethanol Blending Mandate, PM-JiVan Yojana, the Sustainable Alternative towards Affordable Transportation (SATAT) and national solar and hydrogen missions.

5. SAF Flights

- Biofuel produced from Jatropha seeds by Indian Institute of Petroleum, CSIR lab – 25% SAF with ATF was blended and used in one engine of Bombardier Q 400 aircraft for 01 hour flight from Dehradun to Delhi in August, 2018. The fuel is still under process of ASTM approval.
- M/s Indigo carried out its first international ferry flight with 10% blended fuel from Toulouse to Delhi on 17 February 2022.
- M/s Vistara conducted its ferry flight of B-787 from USA to India using 28% of SAF blended fuel on 29 March 2023.
- M/s Air Asia carried out its first commercial domestic flight (Pune to Delhi) with 0.75% SAF blended fuel on 19 May 2023.
- Airlines will carry out all their ferry flights with 5% SAF blended fuel provided by M/s Airbus originating from Toulouse and Hamburg.

— انتهى —