

Asia and Pacific Seed Association (APSA) 식물육종혁신(Plant Breeding Innovation)에 대한 의견서

** 한국종자협회의 비공식 번역임*

Context (서론)

Plant breeding is a product-oriented, science-based discipline for improving plants to meet the ever changing needs of the value chain from farmers to consumers. It addresses significantly climate and agronomic challenges faced by farmers (diseases and pests, agronomic performance, abiotic stresses such as drought, salinity, heat, etc.) which ultimately impact food security for consumers all across the world. End users that require specific quality and nutritional characteristics (e.g. healthier oil profile, different color of the fruit) also benefit from plant breeding. Today's plant breeding methods are based on the gradual accumulation of knowledge and understanding over the centuries about plant physiology and more recently genetics. Many of these latest tools often appear under the umbrella terms as "plant breeding innovation (PBI)" or "new breeding techniques(NBT)" and include, for example, genome editing. The latest tools(such as targeted mutagenesis and CRISPR-type genome editing) which are available to breeders today enable them to efficiently and precisely trait development and introgression, as well as more efficient integration of genetic diversity in breeding programs. Their use can help breeders to produce novel traits through introduction of genetic changes that are targeted instead of random in the genome and this helps breeders to add speed, precision and efficiency to their breeding programs. Also, some of these plant breeding innovations produce genetic changes that are similar to changes spontaneously occurring in plants (e.g. natural mutations) or obtained by earlier established plant breeding techniques.

식물 육종은 농민에서 소비자에 이르는 가치 사슬의 변화하는 요구를 충족시키기 위해 식물 개선을 통한 제품 지향, 과학 기반 분야입니다. 이는 농민들이 직면한 기후와 농업 문제(병해충, 재배학적 성과, 가뭄, 염분, 열 등과 같은 비생물학적 스트레스)를 상당히 해결하여 궁극적으로 전 세계 소비자들의 식량 안보에 영향을

미칩니다. 특정한 품질과 영양학적 특성(예를 들어 건강한 기름 성분, 과실의 각기 다른 색상)을 요구하는 최종 사용자들도 식물 육종에 대한 혜택을 받습니다. 오늘날 식물 육종 방법은 수세기에 걸친 식물생리학 및 최근의 수많은 유전학에 대한 지식과 이해의 점진적 축적을 기반으로 합니다. 이러한 최신 도구 중 상당수는 유전자편집 등을 포함하는 "식물육종혁신(PBI)" 또는 "신육종기술(NBT)"이라는 포괄적 용어로 자주 표현됩니다. 오늘날 육종가들이 이용할 수 있는 최신 도구(예 : 표적 돌연변이 유도(targeted mutagenesis) 및 CRISPR 유형 게놈 편집)는 육종 프로그램에서 유전적 다양성을 보다 효율적으로 통합할 수 있을 뿐만 아니라 효율적이고 정확하게 형질 개발 및 유전자 이입(introgression)을 가능하게 합니다. 그러한 도구의 사용은 육종가가 게놈에서 무작위 방식 대신 목표가 되는 유전자를 변경하여 새로운 형질을 생산할 수 있게 하고 이는 육종 프로그램에 신속성, 정밀성 및 효율성을 선사합니다. 또한, 이러한 식물육종혁신 중 일부는 식물에서 자발적으로 발생하는 변화(예 : 자연 돌연변이) 또는 이전에 확립된 식물육종기술로 얻은 변화와 유사한 유전적 변화를 생성합니다.

Opportunity for Innovation (혁신을 위한 기회)

Latest plant breeding methods rely on the knowledge about the DNA sequence of the crop. With the ever-increasing sequence information becoming available from different crop species, it becomes more and more feasible to identify desired trait combinations and to integrate them into the desired breeding lines in a much more straightforward way than in the past when sequence information was not yet available. Precise genetic changes based on knowledge and understanding of the functioning of the plant's own genome, or the genomes of its cross compatible species are of a great opportunity to apply the knowledge that has been accumulated from sequencing of plant genomes into practical applications that would allow breeders more readily deliver desired varieties to farmers, actors of the value-chain and consumers.

최신 식물육종 방법은 작물의 DNA 염기서열에 관한 지식에 기초합니다. 다양한 작물종에서 지속 증가하는 서열정보를 이용할 수 있게 됨에 따라, 염기서열 정보가 없었던 과거보다는 원하는 형질 조합을 발견하고 훨씬 간단한 방법으로 희망하는 육종 계통을 통합하는 것이 보다 더 실현가능해졌습니다. 식물 고유의 게놈 또는 상호호환 가능한 종의 게놈 기능에 대한 지식과 이해를 기반으로 한 정확한 유전적 변화는 식물 게놈의 염기서열로부터 축적된 지식을 실용적으로 적용할 수 있는

좋은 기회로 이는 육종가가 원하는 품종을 농민, 가치사슬 행위자와 소비자들에게 보다 손쉽게 전달할 수 있도록 합니다.

The successful deployment of these very promising latest methods is very dependent on an enabling regulatory environment that supports innovation in traditional plant breeding.

이러한 유망한 최신 방법들의 성공적 확립은 전통 식물육종의 혁신을 지원하는 합법적인 규제 환경에 따릅니다.

Position (입장)

The Asia-Pacific seed industry believes that the adoption of science-based, consistent policies for the regulation of products derived from the latest plant breeding methods (e.g. CRISPR-mediated genome editing) across Asia would facilitate the development and deployment of advanced, innovative breeding applications by private and public breeders and benefit the region's agricultural economy across the entire value chain, from farmers to consumers.

아시아·태평양종자산업은 아시아 전역의 최신 식물육종방법(예 : CRISPR 활용 유전자편집)에서 파생된 산물에 대한 규제와 관련하여 과학에 기초한 일관된 정책의 채택이 민간 및 공공기관 육종가들의 진보되고 혁신적인 육종방법 적용의 발전과 확산을 촉진하고 농민에서 소비자에 이르는 전체 가치사슬에 걸쳐 지역 농업 경제에 도움이 될 것이라 믿습니다.

Criteria for the scope of regulatory oversight (규제범위를 위한 기준)

The Asia-Pacific seed industry believes that the underlying principle for determining the regulation of the latest plant breeding methods such as genome editing should be that Plant varieties developed through the latest plant breeding methods should not be differentially regulated if they are similar or indistinguishable from varieties that could have been produced through earlier plant breeding methods.

아시아·태평양종자산업은 유전자편집과 같은 최신 식물육종방법의 규제를 결정하기 위한 근본원칙은 최신 식물육종방법을 통해 개발된 품종이 이전 식물육종방법을 통해 개발된 품종들과 유사하거나 구별되지 않는다면 차별적으로 규제해서는 안 된다고 믿습니다.

The following principles should also be applied to the regulation of the latest plant breeding methods such as genome editing by all Governments in the Asia region:

아시아 지역의 모든 정부 기관들이 유전자편집과 같은 최신 식물육종방법에 대한 규범 마련 시 다음의 주요 원칙을 고려해야 합니다.

- Plant breeders need legal certainty supported by stable & clear government policies.

식물육종가는 안정적이고 분명한 정부 정책 지원에 따른 법적 안정성이 필요합니다.

- Regulations should be formed on sound scientific principles.

규제는 건전한 과학적 원칙에 따라 형성되어야 합니다.

- Disproportionate regulations and associated costs will impede the utilization of innovative breeding methods.

불균형적인 규제와 관련 비용은 혁신적인 육종 방법의 활용을 방해할 것입니다.

- Government policies should facilitate innovation and utilization of advanced breeding tools by public and private plant breeders both in developed and developing countries.

정부 정책은 선진국과 개발도상국 모두 공공·민간 육종가들에 의한 진보된 육종 기술의 혁신과 활용을 용이하게 해야 합니다.

- Harmonized policies at international level are essential for both international research collaboration and trade. There is a critical need for consistent, aligned, national regulation in this area, as a patchwork of different, non-aligned national regulatory frameworks could limit developers from bringing innovations to market, delay the introduction of new sustainable farming tools to growers, and lead to potential trade disruptions. APSA is willing to participate in, and can help to facilitate, regional policy discussions on these issues.

국제적 수준에서의 조화로운 정책은 국제적 협동 연구와 무역에서도 필수적입니다. 각기 다르고, 일관되지 않은 국가 규제 프레임워크는 시장에 혁신을 일으킬 개발자들을 제한하고 재배자들에게는 새롭고 지속 가능한 농업 도구의 도입을 늦추어 잠재적으로 무역 붕괴를 일으킬 수 있으므로, 이 분야에서 일관되고 조화로운 국가 규정이 매우 중요합니다. APSA는 이러한 문제에 대한 지역

정책 논의에 기꺼이 참여하고 이를 지원할 것입니다.

As a general rule, we believe that the final plant product derived from the latest plant breeding tools such as genome editing should not be covered under the scope of existing biotechnology/ Genetically Modified Organism(GMO) regulations for plants if the:

일반적으로, 유전자편집과 같은 최신 식물육종 도구로 파생된 최종 산물은 다음과 같은 경우 식물에 대한 기존의 생명공학/GMO 규정의 범위에 포함되지 않아야 한다고 생각합니다.

a) There is no novel combination of genetic material (i.e. there is no stable insertion in the plant genome of one or more genes that are part of a designed genetic construct), or;

유전물질의 새로운 조합이 없음(즉, 설계된 유전자 구성의 일부인 하나 이상의 유전자가 식물 게놈에 안정적으로 삽입되지 않음), 또는 ;

b) The final plant product solely contains the stable insertion of genetic material from sexually compatible plant species, or;

최종 산물은 오로지 교배 가능한 식물종에서 유래된 유전자원의 안정적인 삽입을 포함

c) The genetic variation is the result of spontaneous or induced mutagenesis.

유전적 변이는 자발적이거나 유도된 돌연변이 유발의 결과임

Call to Action (행동 촉구)

APSA calls on its members to use this position paper to reach out to their respective governments and request certainty, scientific rationale and harmonization in the regulation of plant breeding innovations such as genome editing, to ensure that the region can best address the significant climate and agronomic challenges being faced by Asian farmers now and into future.

APSA는 회원들이 이 입장 문서를 활용하여 각 정부기관에 유전자편집과 같은 식물육종혁신의 규제에 대해 확실성, 과학적 근거와 조화를 요청하여 현재와 미래에 아시아 농민들이 직면할 중요한 기후 및 농업적 문제를 반드시 가장 잘 해결할 수 있도록 하여 줄 것을 촉구합니다.

자료 제공 : ISF(국제종자연맹)

<https://www.worldseed.org/resources/faqs/#plant-breeding-innovation>

<https://www.worldseed.org/resources/papers/plant-breeding/>

<https://www.worldseed.org/our-work/plant-breeding/>

Resource provided by APSA

https://apsaseed.org/wp-content/uploads/2018/12/APSA_Poster_Sep2018_18x24_v5A_PBI.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=ZRIxbagsVws&t>

연락 : APSA 기술담당 Ms. Kunaporn Phuntunil(kuna@apsaseed.org)