

¿Hay conflicto entre la agricultura intensiva y la protección de la biodiversidad?

La agricultura intensiva contribuye con la protección de la biodiversidad

Dr. Thomas Mannheim, Head Global R&D
Dr. Catarina Henke, Senior Scientist Global R&D

Mannheim, noviembre de 2019

Conflicto entre objetivos mundiales: La conservación de la biodiversidad y el suministro de alimentos

La superficie cultivable fértil es un recurso limitado y determina, en gran medida, la producción agrícola que se destina al mantenimiento de la vida humana en la Tierra. Reconocido internacionalmente como uno de los derechos humanos fundamentales, el “derecho a la alimentación” forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.^{1,2,3} Para que la agricultura esté a la altura de este objetivo, se interfiere en el entorno natural y se modifican las prácticas de uso del suelo. Junto a la producción de alimentos, los agroecosistemas también proporcionan un hábitat para la mayor variedad posible de especies (plantas, animales y organismos). En términos de superficie, el objetivo de producción de alimentos compite con el de la protección de especies. En áreas agrícolas, si se da prioridad a la producción de alimentos, la biodiversidad no es bienvenida, independientemente de los sistemas de cultivo. Sin embargo, si se da prioridad a la biodiversidad, se produce una pérdida del potencial productivo de alimento destinado a la nutrición humana ya que se genera competencia entre plantas silvestres y cultivos. Aunque es cierto que las prácticas agrícolas extensivas pueden favorecer la biodiversidad a pequeña escala, en un contexto global, son contraproducentes e insostenibles. Dichas prácticas requieren del uso adicional de superficie cultivada, provocando la destrucción de hábitats naturales.

Hoy en día, alrededor del 50% de la producción mundial de alimentos depende del nitrógeno mineral (síntesis de Haber-Bosch).⁴ La necesidad de alimentar a una población mundial creciente (las proyecciones de la FAO sitúan a la población mundial en 10 mil millones en 2050), en un contexto de patrones de comportamiento cambiantes de los consumidores y con la interdependencia de cultivos alimentarios y energéticos, se espera que la demanda de producción de alimentos aumente en un 50% con respecto a 2005. Esta demanda de alimentos espera ser cubierta incrementando los rendimientos por hectárea.⁵ En las condiciones de producción actuales se requeriría un aumento de 593 millones de hectáreas cultivables, lo que es equivalente al doble de la superficie de la India.⁶ Sin embargo, cabe resaltar que el cultivo de superficies marginales, sin suficiente potencial para la producción de alimentos, carece de sentido porque no se puede justificar de manera económica ni ecológica. Para proteger a los ecosistemas naturales, y evitar que se cambien a superficies de cultivo, es imprescindible aumentar la eficiencia del uso del suelo.

En el contexto de búsqueda de estrategias que aseguren al mismo tiempo la producción de alimentos y la preservación de la diversidad biológica, se discuten dos conceptos fundamentales y divergentes: El modelo de “uso compartido del suelo” y el de “conservación del suelo”. En el modelo clásico de “uso compartido del suelo” (“*land sharing*”), la misma superficie se utiliza tanto para la agricultura como para la conservación de la biodiversidad (Fig. 1, A). La funcionalidad paralela se logra reduciendo el uso de fitosanitarios y fertilizantes. Este concepto es el que se busca en la agricultura ecológica, donde se acepta una pérdida de productividad de la superficie cultivada (causada por una agricultura más extensiva) para favorecer una mayor diversidad biológica. Esta práctica parece tener sentido en áreas de baja productividad, donde la intensificación no puede generar ningún aumento significativo de productividad. No obstante, hay que tener en cuenta que cualquier forma de uso del suelo tiene como resultado una reducción en la diversidad de especies en comparación con los hábitats naturales: un 67% en agricultura ecológica y un 86% en agricultura convencional.⁷ Otro enfoque sería el de “conservación del suelo” (“*land sparing*”), donde la separación de superficies agrícolas y áreas naturales son estratégicos para el mantenimiento de la biodiversidad (Fig. 1, B-C). En esta estrategia, se acepta una menor biodiversidad en favor de la alta productividad en las superficies cultivadas. El manejo intensivo de los cultivos permite una elevada productividad por unidad de superficie, produciendo el mismo volumen de alimentos en una menor superficie cultivada que la estrategia del “uso compartido del suelo”. La alta productividad de la superficie cultivada permite preservar los hábitats naturales, evitando que se conviertan en campos agrícolas. El estudio realizado por Newbold *et al.*, 2015,⁸ muestra que la diversidad de especies podría disminuir drásticamente en el futuro, especialmente si no se pueden mantener áreas de biodiversidad global. El modelo de “*preservación del suelo*” permite, *a priori*, la conservación de la biodiversidad entendida como una mayor diversidad de ecosistemas. Una mayor diversidad de hábitat, a su vez, aumenta significativamente los servicios del ecosistema. Este enfoque está respaldado por el estudio publicado recientemente por el WWF (World Wildlife Fund),⁹ en el que el cambio en el uso de suelo y la pérdida de hábitat causada por una agricultura insostenible se señalan como las principales causas de la reducción de la biodiversidad. En este modelo, la biodiversidad que se encuentra fuera de la zona de producción agrícola debe protegerse del riesgo potencial de la agricultura intensiva mediante el uso de tecnologías modernas para controlar el flujo de agentes e insumos agrícolas.

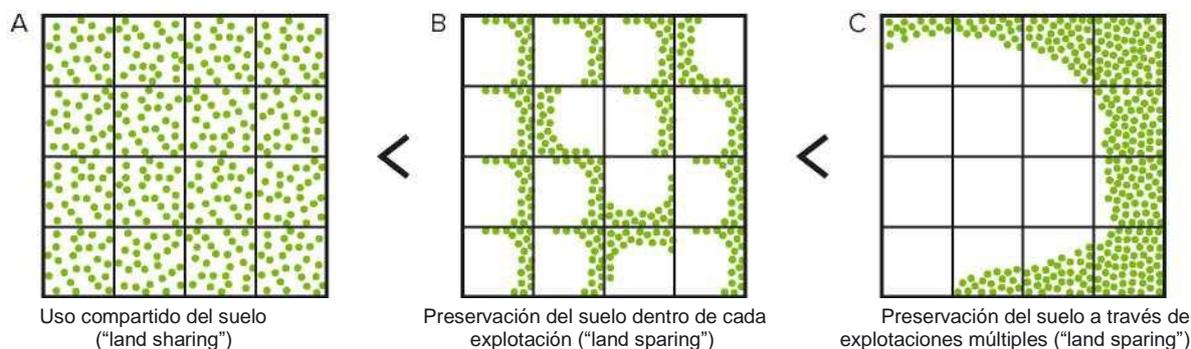


Figura 1: Resumen esquemático del concepto de uso compartido del suelo (“land sharing”) (A), preservación del suelo (“land sparing”) a nivel operativo individual (B), preservación del suelo (“land sparing”) transfronteriza (C). En cada enfoque, el tamaño total de las áreas naturales (puntos verdes) es el mismo. Los estudios muestran que el valor agregado de la biodiversidad es mayor en el escenario (C). (modificado de Balmford, 2012³⁶).

Situación europea y medidas adoptadas por Alemania para proteger la biodiversidad: Estrategias a pequeña escala.

Se calcula que, con su producción de alimento, Alemania sea autosuficiente en un 85%.¹⁰ La producción de patatas, leche, productos de cereales y carne está por encima del consumo nacional, pero otros grupos de productos como huevos, vino, verduras y frutas tienen que ser importados (Fig. 2).¹¹ La importación de productos agrícolas implica una externalización de la superficie cultivable, que por supuesto, debe añadirse a la demanda interna de superficie cultivable per cápita. Los alimentos que no se producen, pero sí se consumen en Europa, provienen de otros lugares donde se cultiva generalmente en peores condiciones naturales. El aumento de la productividad por unidad de superficie es necesario, y está directamente relacionado con la disminución de la disponibilidad de superficies agrícolas. Las estimaciones actuales predicen que en 2050 por cada persona habrá 0,15 ha, valor mucho menor que las 0,38 ha por persona que se disponía en 1970. Por lo tanto, es evidente que la reducción de la producción debido a una extensificación de las áreas cultivadas en Europa provocará que en otras partes del mundo se intensifique desproporcionadamente la agricultura y se cambie el uso del suelo.

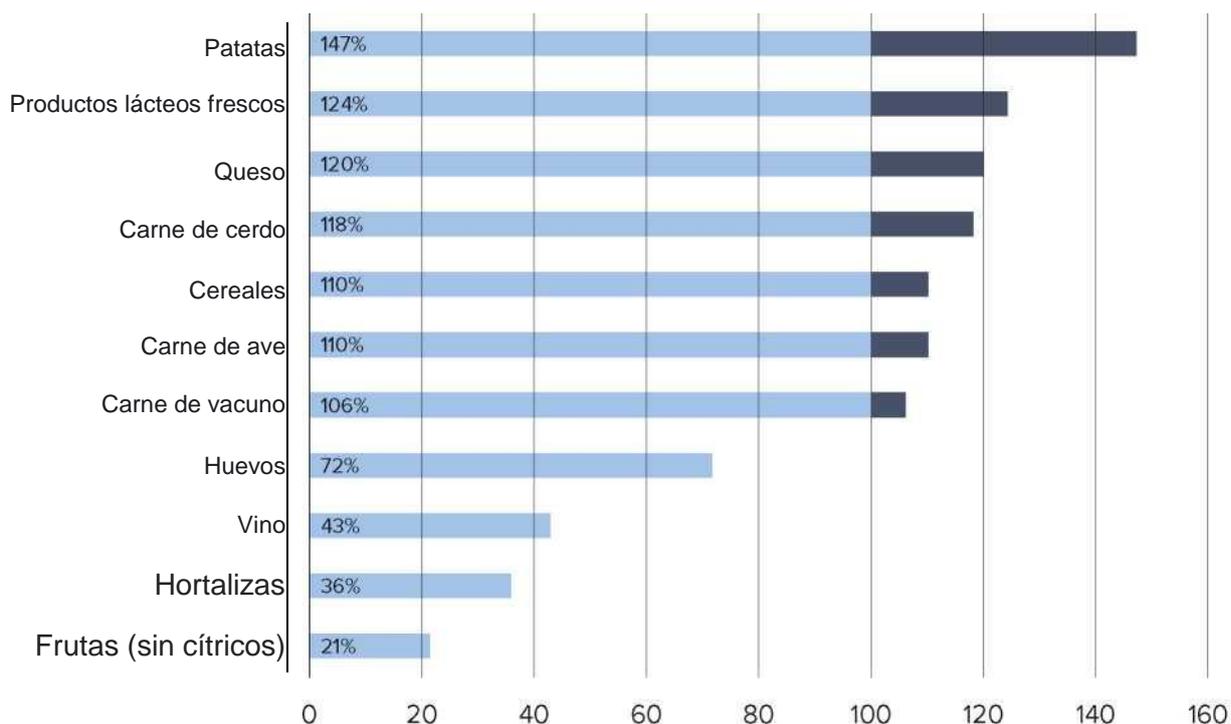


Figura 2: Tasa media de autosuficiencia de algunos productos en Alemania, período 2014-2016 (modificado de BMEL, 2018¹¹)

Para preservar la biodiversidad, Europa Central necesita diversos hábitats/biotopos en una variedad de ecosistemas, tales como paisajes abiertos, pastizales naturales, brezales, páramos/pantanos y llanuras rocosas.^{12,13,14} A través de su Estrategia Nacional de Biodiversidad, el Gobierno Federal de Alemania implementa el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) y declara su visión para el futuro. Dicha estrategia establece unos 330 objetivos y esboza 430 medidas específicas para los actores.^{15,16} La Estrategia Nacional de Biodiversidad aborda simultáneamente la protección, el uso sostenible y los aspectos sociales de la conservación de la biodiversidad.¹⁷ Se han puesto en marcha diversas iniciativas y proyectos regionales y nacionales para preservar la biodiversidad (ej., "Hope Farm", o el proyecto F.R.A.N.Z "Future Resources, Agriculture & Nature Conservation", "Eh da-Flächen", o la red de áreas protegidas "Natura 2000"), además de otras medidas "verdes" establecidas en la reforma agrícola de la UE.¹⁸ El principio de buenas prácticas agrícolas y la protección integrada de las plantas (cf. § 2 de la Ley de Protección de las Plantas) se aplica a las superficies agrícolas, y también, se enmarca en la Ley de Aplicación, Autorización y Manejo de Fertilizantes.^{19,20,21} Los enfoques individuales y específicos para la

protección de la biodiversidad solo pueden ser eficaces si se aplican de manera integral y holística, prestando la atención necesaria a contextos específicos. La protección de las especies reviste primordial importancia como herramienta de “gestión del hábitat” en este contexto.²² Es importante comprobar que las medidas destinadas a conservar especies y proteger la naturaleza a escala regional o nacional, no tienen efectos negativos o perjudiciales en contextos suprarregionales o globales. El alimento que deje de ser producido en Europa por la extensificación de la agricultura deberá ser compensado por otros países para cubrir la demanda, y por tanto, también se debe considerar el impacto que esta externalización de la producción puede tener en la biodiversidad de dichos países.

Dimensión de la política climática en esta discusión

Según el *World Resource Institute*, el sector agrícola emite alrededor de una cuarta parte de los gases de efecto invernadero dañinos para el clima en todo el mundo (Fig. 3²³, Fig. 4²⁴), siendo la segunda fuente más importante de emisiones después de la industria energética (debido a las emisiones de CO₂).²⁵ El cambio en el uso del suelo y la práctica del laboreo representan aproximadamente el 50% de las emisiones agrícolas. Estas prácticas afectan a los patrones de crecimiento de biomasa aérea y a las condiciones de la materia orgánica en el suelo, y acaban provocando un aumento de emisiones de CO₂. El volumen de estas emisiones dependen, en gran medida, del uso anterior que tenía el suelo. A efectos de evaluación, Searchinger *et al.* (2018) sugieren una indexación.²⁶

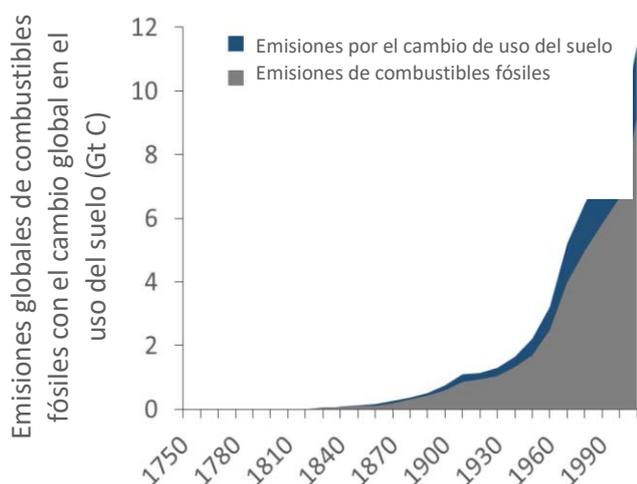


Figura 3: Aumento de emisiones de gases de efecto invernadero debido a cambios en el uso del suelo, además de las emisiones derivadas del uso de combustibles fósiles (modificado de Crosland, 2016²³)

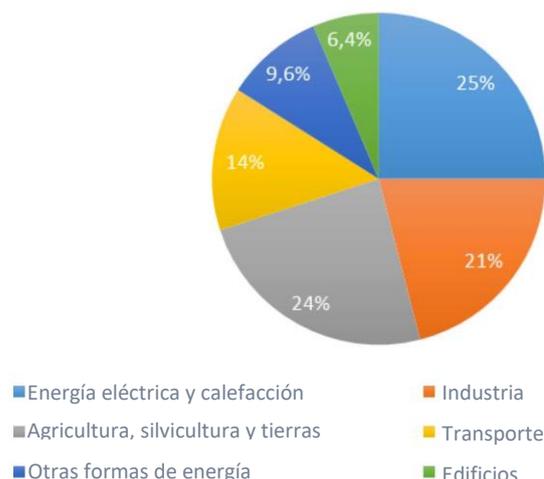


Figura 4: Fuentes de gases de efecto invernadero: participación en las emisiones globales de gases de efecto invernadero de 49 Gt CO₂-eq. en 2010 (modificado de IPCC, 2014²⁴)

Según un análisis del Banco Mundial, casi 50 millones de hectáreas se han convertido en campos de cultivo entre 1962-2010. Según estudios de los investigadores estadounidenses Waggoner y Ausubel, la producción agrícola intensiva podría incrementar la producción de alimentos y evitar así que la superficie agrícola se expanda en 230 millones de hectáreas adicionales (equivalente a tres veces la superficie de Francia) para el 2050.²⁷ Los sistemas de no laboreo y las innovadoras tecnologías de fertilizantes de eficiencia mejorada (EEF) deben desempeñar un papel fundamental en este sentido.

Las emisiones de GEI procedentes de la agricultura se suelen medir usando el factor de área, es decir, las emisiones se miden por unidad de superficie. Desde el punto de vista político, medir los GEI por unidades de superficie definidas (como los estados) resulta atractivo, ya que sus objetivos políticos de emisiones se comparan con los datos de las zonas que se informan. Del mismo modo, para el debate sobre la

biodiversidad, el uso del factor de área no es necesariamente la mejor base para la comparación si se busca una perspectiva de protección del clima. Esto se debe a que las emisiones asociadas a la producción (las emisiones por producto cosechado), son las más significativas, ya que, en última instancia, la producción de cultivos debería ser respetuosa con el clima. La extensificación de las prácticas de producción agrícola puede reducir las emisiones referidas al área, pero los cultivos que se dejan de producir en esta práctica deben ser generados en otro lugar. Si este hecho se correlaciona con las emisiones de CO₂ asociadas al cambio del uso del suelo, las emisiones globales de GEI serán significativamente mayores. Por lo tanto, dado que las emisiones de GEI tienen un impacto global (y no local, como la lixiviación de nitratos) y no causan efectos climáticos específicos en la región, el enfoque de evaluación basado en la producción parece más adecuado que el enfoque basado en superficie. Desde una perspectiva climática, sería preferible producir alimentos en aquellos lugares donde las emisiones fueran más bajas, buscando estrategias de alta productividad y utilizando las tecnologías disponibles. En el sector agrícola, esto podría estar relacionado con el hecho de que la reducción de emisiones por unidad de superficie, pero dicha estrategia no está en línea con los objetivos políticos. Por eso, la protección del clima y los objetivos en política climática pueden estar en conflicto entre sí.

Agricultura intensiva como parte de la solución

Se debe evitar a toda costa la conversión de terrenos que antes no se utilizaban para producir alimentos en superficies agrícolas, ya que este cambio supone el mayor riesgo para la biodiversidad y además, es una de las fuentes más importantes de emisiones de CO₂. Por otro lado, hay que garantizar que la creciente población mundial disponga de suficientes alimentos en el futuro, y para ello, es esencial, aumentar el rendimiento de las superficies agrícolas existentes, entre otras medidas. En cooperación con el Banco Mundial, el PNUMA, el PNUD, el CIRAD y el INRA, el Instituto de Recursos Mundiales publicó 22 propuestas de acción para un suministro sostenible de alimentos, que se dividieron en las cinco categorías siguientes:^{6,28}

- Reducir el crecimiento de demanda de alimentos y productos agrícolas
- **Aumentar la producción de alimentos sin utilizar superficies de cultivo adicionales**
- **Proteger y conservar los ecosistemas naturales y contener la expansión de superficies cultivadas**
- Aumentar el suministro de pescado a través de sistemas de gestión específicos
- **Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de las actividades agrícolas**

El uso selectivo de fertilizantes minerales contribuye significativamente a aumentar los rendimientos. La fertilización puede ayudar a los cultivos conseguir su rendimiento potencial, a la vez que permiten mantener o aumentar la fertilidad de los suelos.

La reducción tanto en el uso de fitosanitarios, como en la fertilización, implica limitaciones en la productividad por unidad de superficie. En la agricultura ecológica, se alcanza aproximadamente un 50% de la producción de la agricultura convencional.^{29,30,31} En el estudio titulado “*Kursbuch Agrarwende 2050*”¹ Greenpeace estima una caída del 40% de los rendimientos si se produjera una conversión completa de la agricultura alemana a métodos de agricultura ecológica.³² Si se exige que los países productores del alimento importado por Alemania (o Europa) tengan que cumplir con las reglas de agricultura ecológica, surgirá la necesidad de incrementar la superficie cultivable, que solo puede satisfacerse con una mayor conversión de hábitats naturales en superficies agrícolas. Si se produce una conversión de la agricultura no solo a nivel regional, sino también global, y se utilizan exclusivamente métodos agrícolas extensivos donde existe un rechazo total

¹ El título completo de este estudio publicado por Greenpeace Alemania en enero de 2017 es: “Kursbuch Agrarwende 2050 – ökologisierte Landwirtschaft in Deutschland.” Su traducción oficial al inglés es: “Timetable for the 2050 Agricultural Revolution: Ecologized Agriculture in Germany.” (N. del T.)

al uso nitrógeno mineral, toda la superficie de suelo utilizable de la Tierra ya no sería suficiente para cubrir ni siquiera la demanda actual de alimentos (Fig. 5).³³ Por lo tanto, la voluntad política y social de contribuir a la conservación de la biodiversidad a través de la extensificación de la agricultura es contraproducente. En lo que se refiere al logro de los objetivos de emisiones y biodiversidad fijados, la extensificación de la agricultura genera un consumo de suelo que provoca un efecto contrario a la intención inicial.

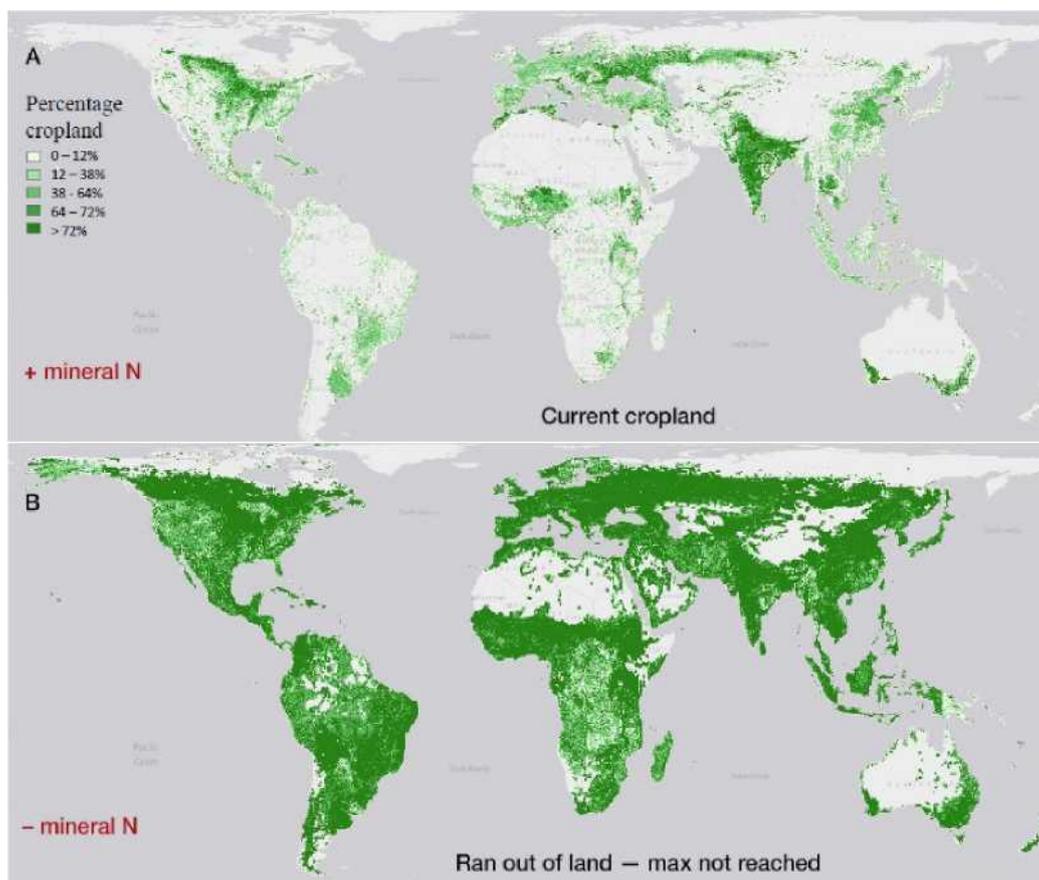


Figura 5: Expansión extrema de las superficies agrícolas globales sin uso de fertilizantes nitrogenados. Superficie cultivable requerida con (A) y sin (B) uso de nitrógeno mineral (modificado de Eisner, 2016³³).

Conclusión

Los cambios en el uso del suelo son la principal causa de la pérdida de biodiversidad y del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la agricultura. A pesar de la creciente demanda mundial de alimentos, es necesario evitar una mayor expansión de la superficie cultivada. Bajo esta premisa, cualquier estrategia de extensificación es perjudicial. Dicha estrategia, implica una pérdida de productividad por unidad de superficie cultivada, y por tanto, resulta inevitable la expansión de la superficie agrícola.

Los métodos de cultivo basados en el principio de “intensificación sostenible”, donde se combinan altos rendimientos y no se requiere incrementar la superficie cultivada, se presentan como una parte importante de la solución al conflicto entre los dos objetivos: (1) la conservación de la biodiversidad y la protección del clima, y (2) la demanda humanitaria de producir suficientes alimentos (cantidad y calidad).^{34,35} Esto se debe tener en cuenta al evaluar los diferentes sistemas de cultivo y aún más al configurar el discurso político y público. Un consumidor con conocimiento, que demande alimentos de calidad, que tenga en cuenta la mejora de las variedades, el desarrollo de métodos de fertilización cada vez más eficientes, el uso selectivo de fitosanitarios, y una gestión optimizada de suelo y de agua, es esencial para el futuro de la agricultura.

Referencias

- 1 Artikel 18 Abs. c, Erklärung über Fortschritt und Entwicklung auf sozialem Gebiet. Resolution 2542 XXIV der Generalversammlung der VN vom 11.12.1969
- 2 Artikel 11 des Internationalen Pakts über wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte (UN-Sozialpakt)
- 3 Artikel 25 der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte
- 4 Erismann et al., 2008, How a century of ammonia synthesis changed the world, nature geoscience, Vol. 1, feature
- 5 Alexandratos, Bruinsma, 2012, World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision, ESA Working Paper No. 12-03, Rome, FAO, IN: FAO, 2017, The future of food and agriculture — Trends and challenges, Rome, www.fao.org/3/a-i6583e.pdf, 25.07.2019
- 6 Ranganathan et al., 2018, How to sustainably feed 10 billion people by 2050, in 21 charts, World Resources Institute, Washington, US
- 7 Noleppa, 2016, Pflanzenschutz in Deutschland und die regionale sowie globale Biodiversität, HFFA Research GmbH
- 8 Newbold et al., 2015, Global effects of land use on local terrestrial biodiversity, Nature 520, pp. 45-50
- 9 Senapathi et al., 2015, The impact of over 80 years of land cover changes on bee and wasp pollinator communities in England, Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 282, doi:10.1098/rspb.2015.0294, IN: WWF, 2018, Living Planet Report — 2018: Aiming Higher, World Wildlife Fund, Gland, Switzerland
- 10 www.bauernverband.de/12-jahrhundertvergleich, 31.07.2019
- 11 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), 2018, Landwirtschaft verstehen: Daten und Hintergründe, www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen.pdf?__blob=publicationFile, 22.07.2019
- 12 Wittig, Niekisch, 2014, Biodiversität: Grundlagen, Gefährdung, Schutz, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- 13 www.biologischevielfalt.bfn.de/bundesprogramm/foerderschwerpunkte/hotspots.html, 25.07.2019
- 14 www.uni-koblenz-landau.de/de/eeres/auen/funktionen/uebersicht/biodiversitaet, 25.07.2019
- 15 Convention on Biodiversity, CBD, www.cbd.int, 27.07.2019
- 16 www.bmu.de/themen/natur-biologische-vielfalt-arten/naturschutz-biologische-vielfalt/allgemeines-strategien/nationale-strategie/, 28.07.2019
- 17 www.bfn.de/themen/biologische-vielfalt/nationale-strategie.html, 27.07.2019
- 18 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech — Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, 2018, Artenrückgang in der Agrarlandschaft: Was wissen wir und was können wir tun?
- 19 www.gesetze-im-internet.de/pflschg_2012/PflSchG.pdf, 27.07.2019
- 20 www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Pflanzenbau/Pflanzenschutz/_Texte/GrundsaeetzeDurchfuehrungGuteFachlichePraxisPflanzenschutz.html, 27.07.2019
- 21 www.gesetze-im-internet.de/d_ngg/, 27.08.2019
- 22 Kunz, 2016, Artenschutz durch Habitatmanagement: Der Mythos von der unberührten Natur, Wiley-VCH, Weinheim
- 23 Crosland, 2016, The Paris Agreement Implementation Blueprint: a practical guide to bridging the gap between actions and goal and closing the accountability deficit (Part 1), Lawtext publishing limited
- 24 IPCC, 2014, IN: www.weltagraberbericht.de/themen-des-weltagraberberichts/klima-und-energie.html, 31.07.2019
- 25 www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#textpart-1, 31.07.2019
- 26 Searchinger et al., 2018, Assessing the efficiency of changes in land use for mitigating climate change, Nature 564, pp 249-253
- 27 Waggoner, Ausubel, 2001, How much will feeding more and wealthier people encroach on forests?, Pop Dev Rev

- 27, pp. 239-257, IN: Rudel et al., 2009, Agricultural intensification and changes in cultivated areas, 19702005, PNAS 106 (49), pp. 20675-20680
- 28 Searchinger et al., 2018, Creating sustainable food future: A menu of solutions to feed nearly 10 billion people by 2050, World Resources Institute, Washington, and Princeton University, Princeton, US
- 29 von Witzke, Noleppa, 2011, Der gesamtgesellschaftliche Nutzen von Pflanzenschutz in Deutschland. Darstellung des Projektansatzes und von Ergebnissen zu Modul1: Ermittlung von Markteffekten und gesamtgesellschaftlicher Bedeutung, agripol GbR und Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin
- 30 Noleppa, von Witzke, 2013, Der gesamtgesellschaftliche Nutzen von Pflanzenschutz in Deutschland, IVA, Frankfurt a.M.
- 31 Kirchmann et al., 2016, Dreams of organic farming: Facts and Myths, Fri Tanke förlag, Stockholm, Schweden
- 32 Wirz et al., 2017, Kursbuch Agrarwende 2050 — Ökologisierte Landwirtschaft in Deutschland, Greenpeace
- 33 Eisener, 2016, Implications of oil depletion for biodiversity, PhD Thesis, University of Queensland, Australia
- 34 www.link.springer.com/article/10.1007/s13593-017-0445-7, 31.07.2019
- 35 Wegener et al., 2019, Spot farming — an alternative for future plant production, Journal für Kulturpflanzen, 71(4), pp. 70-89
- 36 Balmford, 2012, What conservationists need to know about farming, Proc. R. Soc. B 279, pp. 2714-2724