

Mit Mais Energie vom Acker holen

Der Anbau von Pflanzen zur Biomasse- bzw. Biogasproduktion hat sich stark entwickelt. 2015 wurde Mais auf insgesamt 894.000 Hektar für die Biogasgewinnung angebaut. Etwa 8.000 Biogasanlagen produzieren derzeit 29,0 Mrd. kWh Strom, und sichern 8 % des gesamten deutschen Stromverbrauchs. Das prognostizierte Wachstum des Sektors erfordert eine flächenoptimierte, nachhaltige Substraterzeugung zur Absicherung des zukünftigen Bedarfs.

Mais, ursprünglich als subtropische Kulturpflanze aus Mittelamerika stammend, wird seit 60 Jahren in Deutschland züchterisch bearbeitet. Ertragssteigerung und die Verbesserung der Kühltoleranz haben zu einer hohen Anpassungsfähigkeit und einer Ausdehnung des Maisanbaus nach Norden geführt. Die Pflanze hat geringe Boden-, Nährstoff- und Wasseransprüche und ist als Nahrungsmittel, Futtermittel und Energiepflanze nutzbar. Durch langjährige Selektion auf das Merkmal „Gesamtpflanzenenertrag“ hat sich Mais mit 1 bis 2 % jährlichem Ertragszuwachs zur führenden Biomassepflanze entwickelt.

Für einen nachhaltigen Energiepflanzenanbau werden „Biogasfruchtfolgen“ entwickelt, die Mais mit Zweit- und Zwischenfrüchten kombinieren, die Biodiversität erweitern und gleichzeitig so einen hohen Biomasseertrag pro Flächeneinheit sicherstellen. Der regelmäßige Wechsel der Kulturart ist ein wesentlicher Bestandteil der guten fachlichen Praxis. Er bietet einen wirksamen Schutz gegen Schädlinge und Krankheiten, stellt eine ganzjährige Begrünung des Bodens sicher und trägt zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit bei.

Forschungspartner sind:
 Deutsches Maiskomitee e.V., Bonn www.maiskomitee.de
 KWS SAAT SE, Einbeck www.kws.com
 Limagrain GmbH, Edemissen www.limagrain.de
 Monsanto Agrar Deutschland GmbH, Düsseldorf www.monsanto-agro.de
 Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzufflen www.syngenta-seeds.de
 Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V., Bonn www.gfpi.net

Beta-Rübe das Multitalent

Die Beta-Rübe hat positive ackerbauliche Wirkungen besonders in Fruchtfolgen mit hohen Getreideanteilen, da sie Infektionsketten bei Krankheiten und Schädlingen unterbricht und durch ihre lange Beschattung bis weit in den Herbst die Bodenstruktur fördert. Durch die lange Vegetationszeit werden deutlich höhere Nettoenergieerträge pro Hektar als bei anderen Kulturen erreicht. Nachteile liegen in höheren Verfahrenskosten bei Ernte, Reinigung und Lagerung von Beta-Rüben. Anhaftende Erde und Steine stören im anschließenden Vergärungsprozess der Biogasanlage.

Im Verbundprojekt „Energierüben“ wurden Merkmalskombinationen (Biomasseertrag, Blattgesundheit, Rübenform) mit höchstem Gasertrag pro Fläche untersucht. Hierzu wurden verschiedene Rübenarten (Futterrüben, Rote Beete) und Wildrüben aus Genbanken analysiert, um ertragreiche, glattschalige Typen mit rascher Jugendentwicklung und hoher Gesundheit zu finden.

Im analytischen Projektteil werden in Laborfermentern Versuche zur Biogasausbeute durchgeführt. Zusätzlich wird ein Anforderungsprofil für einen idealen Rübentyp erarbeitet und eine technisch-ökonomische Bewertung zur Wirtschaftlichkeit der Rübennutzung der Biogasgewinnung erstellt. Beta-Rübenzüchter benötigen 10 bis 12 Jahre mit intensiver Kreuzungs- und Auslesearbeit zur Entwicklung marktfähiger „Biogas“-Sorten.

Ein weiteres Forschungsprojekt untersucht Verfahren zur Aufbereitung und Konservierung, um möglichst verlustfrei Zuckerrüben ganzjährig zur Biogasgewinnung bereitstellen zu können.

Forschungspartner sind:
 Leibniz Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Potsdam www.atb-potsdam.de
 KWS SAAT SE, Einbeck www.kws.com
 Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität, Bonn www.uni-bonn.de
 Strube Research GmbH & Co. KG, Söllingen www.strube.net
 SESVAN DER HAVE Deutschland GmbH, Eisingen www.sesvanderhave.com
 Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzufflen www.syngenta.de

Bioenergiefruchtfolgen Pflanzenzüchter schaffen Vielfalt

Die wichtigste Aufgabe der heimischen Landwirtschaft ist die Erzeugung hochwertiger Nahrungs- und Futtermittel. Die Produktion von Energierohstoffen für die Biogas- und Biokraftstoffherstellung bildet seit einigen Jahren einen weiteren Produktionsschwerpunkt.

2015 wurden in Deutschland auf 2,47 Mio. nachwachsende Rohstoffe erzeugt. Davon wurden auf 2,20 Mio. Hektar Energiepflanzen, angebaut. Mais nimmt aktuell 2,6 Mio. Hektar Anbaufläche ein, davon entfallen 0,9 Mio. Hektar auf Energiemais, der größere Teil dient der Futtermittelgewinnung (Silage) für die Tierhaltung und wird als Körnermais geerntet. Die flächenmäßig wichtigste Energie- und Industriepflanze in Deutschland ist Raps mit 760.000 Hektar Anbaufläche in 2014. Insgesamt beträgt die Rapsanbaufläche 1,4 Mio. Hektar. Als Koppelprodukt werden 2,3 Mio. t Futtermittel erzeugt, die Sojaschrotimporte in dieser Größe ersetzen.

Durch die Kombination von verschiedenen Pflanzenarten in mehrjährigen Anbaufruchtfolgen kann der Landwirt seine unterschiedlichen Ziele wie die Erzeugung von Marktfrüchten oder von betriebseigenen Futtermitteln sowie die Biomasseproduktion miteinander verbinden.

Durch den Wechsel von Halm- (Getreide, Mais) und Blattfrüchten (Raps, Zuckerrüben) wird der einseitigen Nährstoffverarmung des Bodens begegnet und der für Bodenleben und Wasserhaltefähigkeit wichtige Humus aufgebaut. Nährstoffverlagerungen in das Grundwasser werden durch die Auswahl geeigneter Winter- und Sommerfrüchte vermieden. Durch den Anbau von tiefwurzelnden Pflanzenarten wie Raps oder Leguminosen können die Bodenstruktur verbessert, die Wasseraufnahmefähigkeit und der Gasaustausch des Ackerbodens gesteigert und optimale Lebensbedingungen für Regenwürmer geschaffen werden. Beim Leguminosenanbau wird mit Hilfe der Knöllchenbakterien zusätzlicher Stickstoff produziert, der der Folgefucht zur Verfügung steht.

Energiefruchtfolgen haben vielfältige Ziele. Sie

- sollen für die hochertragreichen Hauptfrüchte optimale Wuchsbedingungen schaffen,
- können durch die Eingliederung von Zweit- und Zwischenfrüchten den Gesamtbiomasseertrag der Fruchtfolge deutlich steigern,
- fördern die Ertragsstabilität, wirken Nährstoffverlagerungen entgegen, verhindern Bodenmüdigkeit und verbessern die Bodenfruchtbarkeit,
- unterbrechen Infektionsketten von Krankheiten und verhindern den Aufbau von großen Schädlingspopulationen,
- tragen zur biologischen Vielfalt bei und schaffen Lebensraum für Nützlinge,
- mindern witterungsbedingte Risiken wie Trockenheit, Hitze- und Kältestress,
- ermöglichen dem Landwirt, flexibel auf Marktentwicklungen zu reagieren,
- schaffen für den Landwirt einen wirtschaftlichen Mehrwert.

Beispiele für vielfältige Fruchtfolgen zur Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie Bioenergie

	Fruchtfolge 1	Fruchtfolge 2	Fruchtfolge 3	Fruchtfolge 4
1. Jahr	Winterraps Zwischenfrucht Grünroggen	Zuckerrübe	Silomais	Kartoffeln
2. Jahr	Silomais	Winterweizen	Grünroggen/Triticale/Gräser Zweitfrucht Sorghumhirse	Winterroggen Zwischenfrucht Senf
3. Jahr	Winterweizen	Silomais	Leguminosen	Hafer
4. Jahr	Wintergerste	Winterweizen Zwischenfrucht Senf	Winterraps	Triticale
5. Jahr			Winterweizen	

Nahrung
 Futter
 Biokraftstoff
 Bioenergie

Bioenergiefruchtfolgen Pflanzenzüchter schaffen Vielfalt

Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V.



Raps – heimische Energiepflanze mit Zukunft

Biokraftstoffe vermindern die Abhängigkeit vom Erdöl und schonen damit die weltweiten Erdölvorkommen. Biodiesel wird in Deutschland vorrangig aus der heimischen Kulturart Raps erzeugt. Bei der Verbrennung von Biodiesel im Motor wird nur so viel Kohlendioxid freigesetzt, wie die Rapspflanze bei ihrem Wachstum aufgenommen hat.

Mit verschiedenen Forschungsvorhaben verfolgen die Rapszüchter langfristig das Ziel, den Korn- und Ölertrag von Rapsorten zu steigern. Zusätzlich werden Forschungsvorhaben zur Verbesserung der Krankheits- und Schädlingsresistenz durchgeführt. Aktuell werden Arbeiten zur Stickstoffeffizienz und zur Abwehr klimabedingter Stressfaktoren durchgeführt.

Durch die Reduktion von Bitterstoffen wird Rapskuchen als eiweißreiches Futtermittel in der Tierernährung genutzt. Zudem stellt Rapsöl ein wertvolles Nahrungsmittel für die Humanernährung dar.

Forschungspartner sind:
Bayer Crop Science AG, Monheim
www.agrar.bayer.de
Deutsche Saatveredlung AG, Lippstadt
www.dsv-saaten.de
KWS SAAT SE, Einbeck
www.kws.com
Limagrain GmbH, Edemissen
www.limagrain.de
Monsanto Agrar Deutschland GmbH, Düsseldorf
www.monsanto-agro.de
W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe
www.wvb-eckendorf.de
Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Hohenlieth
www.npz.de
Syngenta Seeds GmbH, Bad Salzufflen
www.syngenta.de

Weizen, Triticale und Roggen – Getreide mit Potential

Die Europäische Union hat das Ziel, die schädlichen Treibhausgasemissionen im Verkehr zu senken. Der Anteil erneuerbarer Energie soll bis zum Jahr 2020 auf 10 % gesteigert werden. 2010 wurden in Deutschland 1,4 Mio. t Getreide und 650.000 t Rüben zu Bioethanol verarbeitet, dies entspricht etwa 2,1 Prozent der deutschen Anbaufläche. 1,16 Mio. t des Bioethanols werden dem Benzin beigemischt. Als zusätzliches Koppelprodukt entstehen pro Liter Bioethanol ca. 1,2 kg proteinreiches Futtermittel für die Tierernährung.

Im Forschungsprojekt „Ethanolgetreide“ wurden an Weizen, Triticale und Roggen die relevanten Inhaltsstoffe für eine hohe Ethanolausbeute untersucht und bewertet.

Hierzu wurden an sechs Standorten unter praxisnahen Bedingungen Sorten und Zuchtstämme über zwei Jahre bei unterschiedlicher Düngung angebaut, bewertet und der Ertrag festgestellt. Das gewonnene Erntegut wurde mit chemischen Analyseverfahren auf seine Inhaltsstoffe untersucht. In einer Laborgäranlage erfolgte die Bestimmung der Ethanol-Ausbeute. Da diese Labormethode zeit- und kostenaufwändig ist, wurde mit der Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) eine Schnellmethode für das Merkmal „Ethanolausbeute“ entwickelt, die eine Bewertung des Rohstoffes entlang der Wertschöpfungskette vom Getreidezüchter, über den Landwirt bis hin zu den Ethanolherstellern ermöglicht. Die Getreidezüchter erhalten mit der NIRS-Methode ein Werkzeug, um im Züchtungsprozess neues Pflanzenmaterial auf dessen Eignung zur Ethanolgewinnung zu bewerten.

Forschungspartner ist:
Universität Hohenheim,
Institut für Lebensmittelwissenschaften
und Biotechnologie
Fachgebiet Gärungstechnologie mit Forschungs-
und Lehrbrennerei
www.uni-hohenheim.de

Grünland energetisch nutzen

Europaweit wird aufgrund abnehmender Rinderbestände weniger Grünland für die Futterbereitstellung benötigt. Dieses Grünland soll aber aus touristischen, landeskulturellen und naturschutzfachlichen Gründen nicht in Ackerland oder Wald umgewandelt werden. Eine ökonomisch wie ökologisch sinnvolle alternative Nutzung stellt die Biogasproduktion dar. Mit 28 % Grünlandanteil an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche lässt sich ein großes Flächenpotential erschließen, wenn geeignete Gräserarten und die richtige Schnittintensität gefunden werden.

Das Verbundprojekt „Energiegräser“ hatte zum Ziel, die gesamte Produktionslinie als Biomasselieferant zu verbessern. Mit neuen Züchtungsmethoden soll die Ertragsleistung von Deutschem Weidelgras verbessert werden. Da Gräser während der Vegetation ständig nachwachsen, müssen Schnitzeitpunkte gefunden werden, die Qualitätseigenschaften (Verdaulichkeit und Inhaltsstoffe) mit hohem Trockenmasseertrag kombinieren. Die Integration in standortspezifische Nutzungssysteme stellt den nächsten Schritt dar, um bei reduziertem Stickstoffeinsatz hohe Erträge zu erreichen. Höhere Gasausbeuten erfordern auch eine Effizienzsteigerung in der Vergärung. Hierzu werden Mikroorganismen zum optimalen Aufschluss von Grassilagen ausgewählt und gezielt im Gärs substrat angereichert.

Forschungspartner sind:
Julius Kühn-Institut (JKI), Braunschweig
www.jki.bund.de
Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben
www.ipk-gatersleben.de
Deutsche Saatveredlung AG, Lippstadt
www.dsv-saaten.de
Norddeutsche Pflanzenzucht
Hans-Georg Lembke KG, Hohenlieth
www.npz.de
Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG, Steinach
www.saatzucht.de
MicroEnergy GmbH, Schwandorf
www.schmack-biogas.com

Triticale Energiepflanze mit Zukunft

Die Artkombination Triticale wurde vor ca. 125 Jahren vom deutschen Pflanzenzüchter Wilhelm Rimpau durch die Kreuzung von Weizen (*Triticum aestivum*) und Roggen (*Secale cereale*) geschaffen. Sie vereint Ertragsleistungen des Weizens mit geringen Ansprüchen an Boden, Wasser und Nährstoffen, die vom Roggen vererbt werden. Triticale ist wegen seiner hohen Anpassungsfähigkeit für den Anbau auf vielen Standorten geeignet.

Im Forschungsprojekt „Energiegetreide“ wurden Triticaleformen auf ihr Biomassepotential untersucht. Triticale kann sehr spät im Herbst ausgesät werden und hat eine frühzeitige, schnelle Entwicklung im Frühjahr. Dies ermöglicht einen frühen Erntezeitpunkt Anfang Mai und schafft die erforderliche Flexibilität in Biogasfruchtfolgen.

Die Projektergebnisse zeigen eine hohe Variation für Biomasseertrag im Zuchtmaterial von Triticale. Aus den umfangreichen Anbauversuchen konnte als Erntezeitpunkt mit dem höchsten Biomasseertrag das Entwicklungsstadium „späte Milchreife – frühe Teigreife“ abgeleitet werden. Die Bestimmung der Gesamtbiomasse ist im Feldversuch mit hunderten von Parzellen sehr arbeits- und kostenintensiv. Aus diesem Grund wurde nach einem indirekten Selektionskriterium gesucht.

Das Projekt stellt den Triticalezüchtern die methodischen Grundlagen zur Züchtung von Biomasse-Triticalesorten bereit. Die Sortenentwicklung benötigt weitere 10 bis 12 Jahre, um hohe Biomasseleistung mit agronomischen Eigenschaften (Standfestigkeit) und Krankheitsresistenzen zu kombinieren.

Forschungspartner sind:
Universität Hohenheim,
Landessaatzuchtanstalt, Hohenheim
www.uni-hohenheim.de
Pflanzenzucht SaKa GmbH & Co. KG, Hamburg
www.saka-pflanzenzucht.de
Saatzucht Dr. Hege GbR mbH, Waldenburg
www.triticale-online.de

Forschung gestaltet Zukunft

Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e.V. (GFPI)

Die Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V. (GFPI) ist ein gemeinnütziger Verein mit mehr als 60 zumeist klein- und mittelständischen Mitgliedsunternehmen. Dies sind Unternehmen aus dem Bereich Pflanzenzüchtung bzw. Unternehmen, die sich mit Pflanzen oder pflanzlichen Produkten sowie Dienstleistungen mit Bezug zu Pflanzen entlang der gesamten landwirtschaftlich- und gartenbaulich-basierten Wertschöpfungskette befassen. Die GFPI in ihrer jetzigen Form existiert seit 2015 und ist aus dem Zusammenschluss der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e. V. (GFP) mit dem Wirtschaftsverbund PflanzenInnovation e. V. (WPI) hervorgegangen.

Dem Landwirt stehen heute für vielgestaltige, nachhaltige und leistungsfähige Fruchtfolgen über 3.000 eingetragenen Sorten zur Verfügung, die er nach seinen standortspezifischen Gegebenheiten, seiner Produktionsrichtung und den Erfordernissen des Marktes auswählen kann.

Pflanzenzüchter unterstützen diese Ziele und kombinieren hohen Ertrag, Toleranz gegen Krankheiten und Schaderreger, Stresstoleranz (z. B. Hitze, Trockenheit, Kälte etc.) und Produktqualität (z. B. hoher Ölgehalt) in neuen Sorten. Weitere wichtige Bausteine sind eine verbesserte Nährstoff- und Wassereffizienz für eine nachhaltige Produktionssteigerung. Hierfür setzen Pflanzenzüchtung jährlich etwa 15 % ihres Umsatzes für Forschung und Entwicklung ein.



Die vorgestellten Projekte zu Raps, Getreide und Zuckerrüben werden vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung und von der GFPI gefördert.

Bildnachweis: Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V., Strube Research GmbH & Co. KG, KWS SAAT SE