

Zuckerrübenanbau

Effiziente Nutzung von Wachstumsfaktoren

Zuckerrüben werden im März/April gesät und von Mitte September bis in den Dezember hinein geerntet und verarbeitet. Durch die lange Wachstumsperiode verwerten die Pflanzen die Sonneneinstrahlung noch bis in den Spätherbst hinein. Darüber hinaus weisen Zuckerrüben eine hohe Effizienz bei der Wassernutzung auf. Sie benötigen zur Bildung von einem Kilo Trockenmasse wesentlich weniger Wasser als viele andere in Mitteleuropa angebaute Kulturpflanzen.

Abwechslung in der Fruchtfolge

Die Fruchtfolge beschreibt die zeitliche Abfolge der Kulturpflanzen auf einem Feld. Zuckerrüben werden immer im mehrjährigen Wechsel mit anderen Früchten, häufig Wintergetreide, angebaut. Damit ergänzen und bereichern sie die heute üblichen getreidereichen Fruchtfolgen. So verhindert der Anbau von Zuckerrüben in Getreidefruchtfolgen eine einseitige Selektion der Unkrautflora und wirkt dem Auftreten von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen entgegen.

Da Zuckerrüben erst im Frühjahr ausgesät werden, kann die Lücke im Bewuchs zwischen der Ernte der Getreidevorfrucht und der Aussaat der Zuckerrüben ideal für den Anbau einer Zwischenfrucht genutzt werden. Zwischenfrüchte verbessern die Bodenstruktur, fördern das Bodenleben, vermindern den Eintrag von Nährstoffen in das Grundwasser, unterdrücken die Entwicklung unerwünschter Wild- und Kulturpflanzen und ermöglichen bei Wahl resistenter Sorten eine biologische Bekämpfung von Nematoden, das sind bodenbürtige tierische Schädlinge.

Züchtung verbessert Leistung, Qualität und Krankheitsresistenz

Bei der Entwicklung neuer Sorten standen zunächst nur die kontinuierliche Ertragssteigerung, seit den 70er Jahren aber auch verstärkt die systematische Qualitätszüchtung im Vordergrund. So gelang es durch züchterische Fortschritte, die Gehalte der wichtigsten Inhaltsstoffe, welche die Zuckergewinnung erschweren (Kalium, Natrium und Amino-Stickstoff), deutlich zu verringern.

Die Züchtung auf Resistenzen nimmt einen hohen Stellenwert ein. Als Resultat der züchterischen Anstrengungen gibt es tolerante oder resistente Sorten gegen die viröse Wurzelbärtigkeit (Rizomania), seit 1998 gegen Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii*) und seit 2001 gegen die von einem Pilz verursachte Rübenfäule (*Rhizoctonia solani*). Sorten mit geringerer Anfälligkeit gegen eine pilzliche Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola*) stehen für den Anbau zur Verfügung.

Die konstruktive Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft, Züchtung und Forschung dient dem Ziel, neue Sorteneigenschaften in Kombination mit anbautechnischen Maßnahmen zur Verwirklichung eines nachhaltigen und umweltgerechten Zuckerrübenanbaus zu nutzen.

Bodenschutz durch Mulchsaaten

Sommerfrüchte, die mit einer vergleichsweise geringen Pflanzenzahl pro Flächeneinheit angebaut werden, wie die Zuckerrübe, benötigen im Frühjahr einige Zeit, bevor sie die Bodenoberfläche durch ein geschlossenes Blätterdach schützen.

Aus diesem Grund können heftige Niederschläge bis Mitte Juni die wertvolle Krümelstruktur an der Bodenoberfläche zerstören. In hängigem Gelände kann es insbesondere bei lehmigen Böden zum Bodenabtrag durch Wasser kommen, während auf sandigen Böden starker Wind zu Verlusten an Ackerkrume führen kann. Darüber hinaus können sowohl Wasser- als auch Winderosion Schädigungen der Pflanzen und eine Beeinträchtigung der Wachstumsbedingungen verursachen.

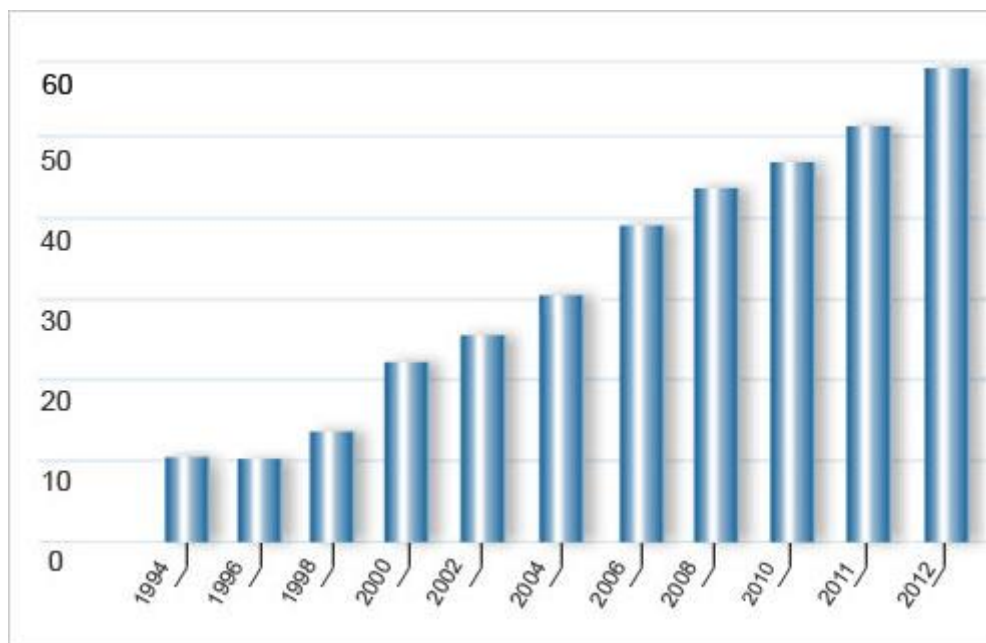
Um die Erosion durch Wasser oder Wind zu verhindern, sind Anbauverfahren erforderlich, bei denen Reststoffe von Vorfrüchten oder Zwischenfrüchten als Mulchschicht an der Bodenoberfläche verbleiben.

Eine geringere Intensität der Bodenbearbeitung senkt außerdem den Aufwand an Arbeitszeit und den Verbrauch fossiler Energieträger. Wird dort, wo es die natürlichen Bedingungen zulassen, bei der Bodenbearbeitung zu Zuckerrüben auf den Pflug verzichtet, nimmt darüber hinaus die Tragfähigkeit des Bodens zu, wodurch die Gefahr von Bodenschäden beim Befahren des Ackers bei Aussaat, Pflege und Ernte abnimmt. Zudem fördern die Bodenruhe und die schützende Mulchschicht auf der Oberfläche die Entwicklung der Bodenlebewesen. Beispielsweise steigen Anzahl und Aktivität von Regenwürmern unter diesen Bedingungen deutlich an. Regenwürmer, die ihre Nahrung an der Bodenoberfläche sammeln, legen dabei stabile Gangsysteme an, in denen bei heftigen Niederschlägen das Wasser von der Oberfläche in die Tiefe abgeleitet wird.

Eine schützende Mulchdecke ist in Kombination mit der Aktivität der Bodenlebewesen der effektivste Schutz des Ackerbodens vor Erosion und Verkrustungen und steigert dessen Tragfähigkeit.

Anteil Mulchsaat an der Gesamtanbaufläche von Zuckerrüben

- in % -



Eine weitere Option beim Bodenschutz ist der bodenschonende Einsatz von schweren landwirtschaftlichen Maschinen. Hierzu hat die Zuckerrwirtschaft 2003 folgende Handlungsleitlinien entwickelt:

- Bodenschutzaspekte bei der Weiterentwicklung landwirtschaftlicher Fahrzeuge berücksichtigen.
- Anbau- und Bewirtschaftungsmaßnahmen bodenschonend gestalten.
- Auswahl und Einsatz landwirtschaftlicher Fahrzeuge auch auf Aspekte des Bodenschutzes ausrichten.

Verantwortungsbewusster Pflanzenschutz

Nach dem Aufgang wachsen Zuckerrüben zunächst relativ langsam, so dass sie empfindlich gegenüber Konkurrenz durch Unkräuter sind. Der unkrautbedingte Ertragsausfall kann ohne Pflanzenschutzmaßnahmen bis zu 100 Prozent betragen.

Eine Unkrautregulierung ist daher zur Ertragssicherung zwingend erforderlich. Der weite Abstand der Zuckerrübenreihen von 45 bis 50 cm erlaubt den Einsatz der Maschinenhacke zur mechanischen Unkrautregulierung zwischen den Reihen. Bei ausschließlich mechanischer Bekämpfung wäre jedoch zusätzlich zur Maschinenhacke eine manuelle Beseitigung der Unkräuter innerhalb der Reihen notwendig. Da dies sehr arbeitsaufwändig ist, hat sich in den vergangenen Jahrzehnten der Einsatz von Herbiziden zur Unkrautregulierung durchgesetzt.

Die verwendeten Mittel können nur dann eingesetzt werden, wenn sie entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen auf nationaler und EU-Ebene zugelassen sind. Das Zulassungsverfahren beinhaltet neben der Prüfung auf Wirksamkeit und Verträglichkeit vor allem eine Bewertung der Umweltverträglichkeit sowie Toxizität. Die im Zuckerrübenanbau eingesetzten Herbizide sind dabei im Vergleich zu anderen Pflanzenschutzmitteln umweltverträglicher.

In den 60er und 70er Jahren wurden Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern fast ausschließlich präventiv, d.h. noch bevor Unkräuter überhaupt sichtbar waren, angewendet. Durch intensive Beratungsarbeit ist es jedoch mittlerweile gelungen, Herbizide zu 90 Prozent nur noch gezielt während bzw. nach der Keimung der Unkräuter einzusetzen (so genanntes Nachaufverfahren im Keimblattstadium – NAK). Hierbei wird die Tatsache genutzt, dass kleine, gerade keimende Unkräuter besonders empfindlich gegen Herbizide sind. Der Herbizideinsatz zu diesem Zeitpunkt verringert die Aufwandsmengen deutlich und ermöglicht eine gezielte Auswahl von Wirkstoffen, da sowohl die Unkrautarten als auch deren Dichte vor der Anwendung der Pflanzenschutzmittel ermittelt werden können.

Eine intensive Forschungsarbeit war und ist die Voraussetzung für die Weiterentwicklung eines umweltschonenden Zuckerrübenanbaus. So zeigen Forschungsergebnisse, dass Zuckerrüben nur innerhalb einer kurzen Phase vom Keimblatt bis etwa zum 6-Blattstadium unkrautfrei gehalten werden müssen.

Praxistaugliche Strategien zur Umsetzung dieses neuen Konzeptes werden derzeit ebenso entwickelt wie sektorspezifische Leitlinien zum Integrierten Pflanzenschutz im Rahmen des Ende 2010 fortentwickelten „Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz“ der Bundesregierung.

Biologische Maßnahmen und punktgenaue Bekämpfung tierischer Schädlinge

Das Auftreten bestimmter tierischer Schädlinge kann ohne Gegenmaßnahmen zu großen Ertragsverlusten in Zuckerrübenkulturen führen. So treten in einigen Anbauregionen Rübenzystennematoden auf, die die Pflanzen bei hohem Befall stark schädigen können. Der Einsatz chemischer Mittel zu deren Bekämpfung gehört jedoch der Vergangenheit an. Nematoden werden heute ausschließlich biologisch durch die Integration resistenter Zwischenfrüchte in die Fruchtfolge oder durch die Verwendung resistenter Zuckerrübensorten reduziert.

Bei starkem Befall durch Insekten ist auch deren Regulierung notwendig, um direkte Fraßschäden, aber auch die Übertragung von Blattkrankheiten, zu vermeiden. Während jedoch in der Vergangenheit bei Befall das ganze Feld mit Insektiziden behandelt wurde, kann heute weitgehend auf deren Ausbringung verzichtet werden.

Ermöglicht wurde dieser Fortschritt durch die so genannte Pillierung, bei der eine das Saatgut umgebende Schutzhülle geringste Wirkstoffmengen enthält. Da die Insektizide nur dort wirken, wo dies gewünscht ist, kommen Boden und Unkräuter nur geringfügig mit den Wirkstoffen in Berührung. Durch die punktgenaue Behandlung ist das Risiko eines unerwünschten Austrags in die Umwelt durch Abdrift, Verflüchtigung, Oberflächenabfluss oder durch Abwaschen der Insektizide von den Pflanzen praktisch ausgeschlossen.

Blattkrankheiten – Monitoring und Schadschwellen

Blattkrankheiten führen zu einer Schädigung des Assimilationsapparates und reduzieren damit die Einlagerungsmöglichkeit von Zucker. Viröse Blattkrankheiten sind heute durch die Resistenzzüchtung bei Rizomania bzw. durch insektiziden Saatschutz zur Bekämpfung bei so genannter

Vektorübertragung beispielsweise durch Blattläuse praktisch beherrschbar geworden. Das Auftreten von Blattkrankheiten, die durch Pilzbefall verursacht werden, ist bei der Zuckerrübe witterungsabhängig und schwankt zwischen einzelnen Jahren und Anbauregionen sehr stark. Die Schäden, die als Blattflecken erkennbar sind, können durchaus bedeutend sein und bedürfen dann des Einsatzes von Fungiziden.

Fungizide kommen aber nur zum Einsatz, wenn ansonsten ein bedeutender wirtschaftlicher Schaden zu befürchten ist (Schadschwellen-Konzept). Im Rahmen dieses Konzeptes führen amtliche Stellen und die Zuckerwirtschaft aufwändige flächendeckende Beobachtungen der Befallsentwicklung (Monitoring) durch und beraten Landwirte gezielt zum Nicht-Einsatz oder verantwortungsbewussten Einsatz von Fungiziden. Eine Weiterentwicklung des Schadschwellen-Konzeptes soll in Verbindung mit dem Anbau resistenter Sorten in den nächsten Jahren zu einer weiteren Reduzierung des Fungizideinsatzes führen.

Zeitgemäße Düngung - weniger ist oft mehr

Wie alle Pflanzen benötigt die Zuckerrübe zum Wachstum und zur Bildung ihrer Inhaltsstoffe eine Vielzahl von Nährstoffen, die aus dem Bodenvorrat und der Düngung zur Verfügung gestellt werden. Die natürliche Freisetzung von Nährstoffen, vor allem Stickstoff, aus der organischen Substanz des Bodens (Mineralisation) stimmt dabei gut mit dem Verlauf der Nährstoffaufnahme durch die Zuckerrübe überein.

Voraussetzung für die genaue Ermittlung des Düngerbedarfs sind Bodenanalysen. Der bilanzorientierte Ersatz von Nährstoffen durch Düngung gewährleistet den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und steht im Einklang mit einer nachhaltigen Landnutzung.

Die nationale Düngeverordnung schreibt Bodenuntersuchungen auf Grundnährstoffe und eine Düngebilanzierung auf Betriebsebene (Hoftorbilanz) vor. Die Zuckerrübenanbauer waren schon frühzeitig dazu übergegangen, auf der Basis von Bodenuntersuchungen bedarfsgerecht zu düngen. Standortbezogen verteilen sich die Anteile der einzelnen insgesamt erheblich reduzierten Düngeklassen bei Stickstoff über einen vergleichsweise weiten Bereich.

Durch die Berücksichtigung der Nährstoffreserven im Boden konnte auch die Höhe der Phosphor- und Kaliumgaben deutlich gesenkt werden.

Bei Zuckerrüben lässt sich im Vergleich zu anderen Kulturarten bereits mit niedriger Stickstoffdüngung das Ertragsoptimum erreichen. Zusätzlich verbessert eine knapp bemessene Stickstoffdüngung die Verarbeitungsqualität der Rüben in der Zuckerfabrik. Zuckerrüben können Stickstoffüberschüsse von Vorfrüchten aufnehmen, hinterlassen selbst aber wegen ihrer bis in den Spätherbst hinein andauernden Nährstoffaufnahme kaum Restmengen an Nitrat im Boden, so dass kein Eintrag ins Grundwasser erfolgt. Unterstützt durch ein qualitätsorientiertes Bezahlungssystem sank die mineralische Stickstoffdüngung in Zuckerrüben erheblich. Es ist zu erwarten, dass sich dieser Trend regional noch fortsetzen wird.

Eine bilanzorientierte Nährstoffzufuhr bezieht auch diejenigen Mengen an Nährstoffen ein, die über das Rübenblatt auf der Fläche verbleiben und damit den Folgefrüchten zur Verfügung stehen. Darüber hinaus sichert in einer Vielzahl der Hälfte aller Betriebe der Einsatz organischer Dünger tierischer Herkunft bereits einen wesentlichen Teil des Bedarfs an Grundnährstoffen.

Im Bereich der Düngung ist die Zuckerrübe in den zurückliegenden Jahren von einer Intensivfrucht zu einer Extensivfrucht geworden. Zugleich sind die Hektarerträge an Zucker kontinuierlich gestiegen, so dass die Energie- und Produktionsmitteleffizienz deutlich erhöht werden konnte.

Erntetechnik- schlagkräftig und effizient

Dem Trend zur leistungs- und kostenorientierten Mechanisierung in der Landwirtschaft folgend werden zur Zuckerrübenerte zunehmend große Maschinen eingesetzt. Dies sind überwiegend selbstfahrende Maschinen, die durch hohe Mobilität, Wendigkeit und schnelle Betriebsbereitschaft auch in Gebieten mit kleineren Feldstücken gute Flächenleistungen erreichen.

Durch hohe technologische Standards und geschultes Bedienungspersonal sind eine hohe Arbeitsqualität und eine zügige Ernte auch unter schwierigen Bedingungen gewährleistet. Schwierig

kann eine Ernte im Herbst sein, wenn zuvor ergiebige Niederschläge fallen. Ein durchfeuchteter Boden im Herbst trocknet kaum noch ab.

Für die heutige Erntetechnik stellt ein feuchter Boden kein Problem mehr dar, jedoch ist die Tragfähigkeit des Bodens vermindert. Um Schäden für den Boden zu vermeiden, werden bei der Einsatzplanung der zumeist überbetrieblich genutzten Erntemaschinen Boden- und Witterungsverhältnisse soweit wie möglich berücksichtigt. Darüber hinaus verhindern breite Reifen und das spurversetzte Fahren der neuen Erntemaschinen die Ausbildung tiefer Spuren bei der Überfahrt. Eine höhere Tragfähigkeit des Bodens wird außerdem mit einer pfluglosen und konservierenden Bodenbearbeitung erreicht.