HAUPTAUFSICHTSBEHÖRDE FÜR PFLANZENGESUNDHEIT UND SAATGUTKONTROLLE

ENTWURF

GRUNDSÄTZE DES INTEGRIERTEN ANBAUS VON CUCURBITA MAXIMA, CUCURBITA MOSCHATA UND CUCURBITA PEPO

Genehmigt
gemäß Artikel 57 Absatz 2 Nummer 2 des Gesetzes vom 8. März 2013 über Pflanzenschutzmittel (konsolidierter Text im Gesetzblatt von 2023, Pos. 340)
durch den
Hauptinspektor für Pflanzengesundheit und Saatgutkontrolle

Warschau, März 2024

INTEGRIERTER ANBAU
UNTER AMTLICHER KONTROLLE

.....

_____

Genehmigt durch

Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut
Leiterin – Prof. Dorota Konopacka

Kollektivpapier unter der Leitung von:
Dr. Katarzyna Pochrząst
Dr. Agnieszka Stępowska

Dokumentaktualisierung, vorbereitet unter der Leitung von:
Dr. Natalia Skubij

Autorenteam:
Dr. Zbigniew Anyszka
Dr. Joanna Golian
Dr. Joanna Kwiatkowska
M.Sc. Mikołaj Borański
Dr. Maria Grzegorzewska
Dr. Anna Jarecka-Boncela
Dr. Beata Komorowska, Professorin am Institut für Gartenbau
M.Eng. Teresa Sabat
Dr. Natalia Skubij
Dr. Katarzyna Pochrząst
Dr. Grażyna Soika, Professorin am Institut für Gartenbau

Gutachter: Prof. Stanisław Kaniszewski
Prof. Adam Wojdyła

ISBN

Die Methodik wurde entwickelt im Rahmen des Sonderzuschusses des Ministeriums für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, Aufgabe 6.3 „Aktualisierung und Entwicklung von Methoden für den integrierten Pflanzenschutz, den integrierten Pflanzenanbau und Leitfäden für die Signalisierung“.

Die Methodik wurde im Rahmen der Sonderzuschüsse des Ministeriums für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, Aufgabe 6.3, aktualisiert. „Aktualisierung und Entwicklung von Methoden für den integrierten Pflanzenschutz, des integrierten Pflanzenbaus und Leitfäden für die Kennzeichnung“.

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG....7
I. HERKUNFT UND BESCHREIBUNG DER ART....8
1.1. Biologischer Wert und Nutzung....9
1.2. Klimatische Anforderungen....10
II. AGROTECHNISCHE ELEMENTE IM INTEGRIERTEN ANBAU VON CUCURBITA MAXIMA, CUCURBITA MOSCHATA UND CUCURBITA PEPO....11
2.1. Standort, Fruchtfolge, Produktionsbedingungen....13
2.2. Bodenbearbeitung....14
2.3. Bodendüngung und Pflanzenernährung....14
2.4. Bewässerung....16
2.5. Pflanzenpflege....16
2.6. Physiologische Störungen....16
2.7. Auswahl der Sorten....19
III. INTEGRIERTER SCHUTZ VON CUCURBITA MAXIMA, CUCURBITA MOSCHATA UND CUCURBITA PEPO VOR SCHÄDLINGEN....20
3.1. Unkraut....23
3.2. Krankheiten....29
3.3. Schädlinge....36
3.4 Schutz von Nützlingen und Schaffung von für ihre Entwicklung günstige Bedingungen....50
IV. ERNTE UND LAGERUNG VON CUCURBITA MAXIMA, CUCURBITA MOSCHATA UND CUCURBITA PEPO....52
4.1. Ernte....52
4.2. Lagerbedingungen....53
4.3. Qualitätsanforderungen und Vorbereitung von Kürbissen zum Verkauf....54
4.4. Hygiene- und Gesundheitsgrundsätze....54
V. ALLGEMEINE REGELN FÜR DIE AUSSTELLUNG VON BESCHEINIGUNGEN IM INTEGRIERTEN PFLANZENBAU....55
VII. CHECKLISTE FÜR FELDGEMÜSEKULTUREN....59
VIII. LITERATUR....64

EINFÜHRUNG

Der integrierte Pflanzenbau (IP) ist ein modernes Lebensmittelqualitätssystem, das den technischen und biologischen Fortschritt bei Anbau, Pflanzenschutz und Düngung ausgewogen nutzt und dem Umweltschutz
sowie der Gesundheit der Menschen besondere Aufmerksamkeit widmet. Die Anwendung integrierter Pflanzenschutzgrundsätze, die seit dem 1. Januar 2014 für alle gewerblichen Anwender von Pflanzenschutzmitteln verbindlich sind, ist ein wesentlicher Bestandteil des Systems. Diese Grundsätze geben insbesondere dem Einsatz nicht-chemischer Methoden den Vorrang, die durch den Einsatz von Pestiziden ergänzt werden sollten, wenn vorhergesagte wirtschaftliche Verluste, die durch Agrophagen verursacht werden, höher sind als die Kosten der Behandlung.

Die Anwendung des IP garantiert u. a. die Herstellung hochwertiger Lebensmittel, der Einhaltung der zulässigen Rückstände von Schadstoffen, für geringere Produktionsaufwendungen (Düngung aufgrund des tatsächlichen Nährstoffbedarfs von Pflanzen) sowie für rationellen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Darüber hinaus hat der Einsatz des IP Auswirkungen auf die Verringerung von Umweltbelastungen durch Pflanzenschutzmittel, die Erhöhung der Biodiversität von Agrozönosen und die Stärkung des sozialen Bewusstseins der Verbraucher sowie der Obst- und Gemüseerzeuger. Der integrierte Pflanzenbau wurde 2007 vom Ministerium für Landwirtschaft und Entwicklung des ländlichen Raums als nationales Lebensmittelqualitätssystem mit besonderem Schwerpunkt auf dem integrierten Pflanzenschutz (IPM) gegen Schadorganismen anerkannt.

Das Zertifizierungssystem im integrierten Pflanzenbau wird von akkreditierten Zertifizierungsstellen verwaltet und von regionalen Pflanzengesundheit- und Saatgutinspektoren kontrolliert.

Die gesetzlichen Bestimmungen zum integrierten Pflanzenbau sind durch das Gesetz vom 8. März 2013 über Pflanzenschutzmittel geregelt (konsolidierter Text im Gesetzblatt 2023, Pos. 340), die Verordnung des Ministers für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung vom 24. Juni 2013 über die Dokumentation von Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem integrierten Pflanzenbau (konsolidierter Text im Gesetzblatt 2023, Pos. 2501) und die Verordnung des Ministers für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung vom 24. Juni 2013 über die Qualifikation von Personen, die Kontrolltätigkeiten in Bezug auf die Einhaltung der Anforderungen der integrierten Pflanzenproduktion durchführen, und das Muster der Bescheinigung zur Bestätigung der Anwendung der integrierten Pflanzenproduktion (konsolidierter Text im Gesetzblatt 2023, Pos. 1397) und die Verordnung des Ministers für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung vom 8. Mai 2013 über die Ausbildung in Pflanzenschutzmitteln (konsolidierter Text im Gesetzblatt 2022, Pos. 824).

Die Methodik des integrierten Anbaus von Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo deckt alle Fragen im Zusammenhang mit Anbau, Düngung, Standortauswahl, Fruchtfolge, Bodenvorbereitung, Aussaat, Bewässerung, agrotechnische Behandlungen, Sortenauswahl sowie Schutz vor Agrophagen sowie Ernte und Lagerung ab. Die Methodik berücksichtigt auch die Hygiene- und Gesundheitsprinzipien, die bei der Ernte und Aufbereitung von in dem integrierten Pflanzenbausystem produzierten Agrarerzeugnissen für

den Verkauf zu beachten sind, sowie die allgemeinen Grundsätze für die Ausstellung von Bescheinigungen im Rahmen des integrierten Pflanzenbaus.

Diese Methodik wurde basierend auf den Ergebnissen eigener Forschung am Institut für Gartenbau und den neuesten Daten aus der Literatur nach den Anforderungen des integrierten Schädlingsmanagements und den Richtlinien der International Biological Organisms and Integrated Control of Harmful Organisms and Weeds (IOBC) sowie der Internationalen Gesellschaft für Gartenbauwissenschaften entwickelt.

I. HERKUNFT UND BESCHREIBUNG DER ART

Dr. Natalia Skubij, MSc Eng. Teresa Sabat

Cucurbita maxima Duchesne, *Cucurbita moschata* Duchesne und *Cucurbita Pepo* var. *oleifera* Pietsch. oder var. *styriaca* Greb.) sind Pflanzen aus der Familie der Cucurbitaceae.

Der Cucurbita maxima stammt aus Mittel- und Südamerika. Er wurde bereits 3 000 Jahre vor Christus kultiviert. Es ist wahrscheinlich, dass seine Abstammung von den wilden Arten *Cucurbita lundelliana* Bailey und *Cucurbita martinezii* Bailey abgeleitet wird. Er wurde von spanischen Matrosen nach Europa gebracht und hat sich dann auf andere Kontinente ausgebreitet. Derzeit sind die Hauptgebiete, in denen die Cucurbita maxima angebaut wird, Mexiko, Guatemala und die südlichen Vereinigten Staaten.

Der Cucurbita moschata stammt aus Mittelamerika (Mexiko) und den nördlichen Regionen Südamerikas (Ecuador und Peru). Er ist wahrscheinlich die erste kultivierte Kürbisart. Seine ältesten Spuren stammen aus Mexiko und sind auf etwa 5 000 vor Christus datiert. In der frühen präkolumbianischen Zeit wurde Cucurbita moschata in den östlichen
und südwestlichen Teile des gegenwärtigen Territoriums der Vereinigten Staaten angebaut. Er kam, wie Cucurbita maxima, im 16. Jahrhundert nach Europa (Spanien). Von dort aus breitete sich der Anbau auf Gebiete rund um das Mittelmeer und ins tropische Asien aus.

Cucurbita pepo var. styriaca (Steirischer Ölkürbis) ist eine botanische Sorte von Cucurbita pepo, die im frühen 19. Jahrhundert in der Steiermark (Österreich) als Folge einer spontanen Mutation eines einzelnen rezessiven Gens erschien. Die Mutation führte zu einer Reduktion der Samenabdeckung zu einer pergamentartigen Membran. In der Anfangsphase der Samenentwicklung entwickeln sich alle Deckschichten richtig. Erst nach 20 Tagen nach Bestäubung werden die Mengen an Lignin, Cellulose und Hemicellulose in den sich entwickelnden Samen deutlich reduziert. In Europa hat sich der Ölkürbisanbau in drei Regionen entwickelt, in denen essbares Öl aus Samen gewonnen wird: Nordost-Slowenien, Nordostösterreich und Südwestung Ungarn.

Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo sind einjährige, monoezische und entomophile Pflanzen. Der Cucurbita maxima hat eine kriechende Wuchsform oder klettert an Stützen hoch. Er bestockt stark und produziert zahlreiche Ableger, und sein dicker Stiel erreicht eine Länge von 10 m. Auf dem Stängel wachsen große Blätter mit 5-7 Lappen und langen Petiolen,

Die Blätter haben abgerundete Lappen, die mit ziemlich flachen Lücken voneinander getrennt sind. Gelegentlich erscheinen Ranken an den seitlichen Trieben. Cucurbita moschata produziert einen massiven, kriechenden oder kletternden Stamm bis zu 5 m lang mit seitlichen

Trieben und haftenden Ranken und großen, weichen, oft weiß gefleckten Blättern mit 5-6 spitzen Lappen und Furchen zwischen ihnen. Cucurbita pepo hat Stängel, die bis zu 2 m hoch kriechen oder klettern und oft lange und verzweigte Ranken produzieren. Seine Blätter sind mit rauen Haaren bedeckt und haben 5 Lappen mit tiefen Buchten zwischen ihnen.

Cucurbita pepo produziert große (mit einem Durchmesser von bis zu 10 cm), kelchförmige Blüten, die leicht duften und eine gelbe oder cremefarbene Krone haben. Männliche und weibliche Blüten haben fast die gleiche Größe. Männliche Blüten wachsen auf langen Stielen, in Bündeln in den Winkeln der Blätter und in der Nähe der Basis des Triebes. Weibliche Blüten erscheinen auf kurzen Stielen und einzeln an den weiteren Knoten des Triebes. Beide Arten von Blüten produzieren Nektar.

Die Frucht von Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo ist eine kugelförmige Beere oder eine Pseudobeere (falsche Beere), die an der Blütenachse befestigt ist. Der Cucurbita maxima produziert Früchte in unterschiedlichen Formen, Größen und Farben. Je nach Sorte sind sie grün, gelb oder orange und haben ein Durchschnittsgewicht von 1,5 kg (Hokkaido-Typ) bis 50 kg. In einer einzigen Frucht gibt es im Durchschnitt 100-400 Rumpf-bedeckte Samen. Die Frucht wächst auf einem weichen und abgerundeten Stiel, der diese Art von dem Cucurbita pepo unterscheidet. Die Entwicklung der ersten Früchte hemmt die Entwicklung der nächsten Früchte. Nach der Bildung einer bestimmten Anzahl von Früchten verlieren die Pflanzen weitere Primordien. Die Beibehaltung nur einer Frucht auf einer sehr gut ernährten Pflanze ermöglicht es dieser, eine riesige Masse zu gewinnen. Die Rekordfrucht des Cucurbita maxima wog 1190,4 kg (Weltrekord 2016). Der polnische Rekord 2014 beträgt 598 kg.

Früchte des Cucurbita moschata wachsen auf einem harten, gefurchten, eckigen Stiel. Sie sind im Allgemeinen ähnlich wie Melonen, cremig gelb oder fleischfarben, longi-lineal mit einer deutlich ausgestellten Spitze, wo sich die Samenkammer befindet. Es gibt auch Sorten mit der Form einer abgeflachten dunkelbraunen, rot-gelben oder pfirsichfarbenen Kugel, die mit einer weichen Schale mit charakteristischen tiefen Furchen bedeckt ist. Das Gewicht der Frucht kann 20 kg erreichen. Die Innenseite der Frucht ist mit fast faserlosem, süßem, duftenden, dunkelgelben oder orangen Fleisch gefüllt,
das mehrere Samen enthält.

Cucurbita pepo (ohne Rumpf) produziert Früchte mit einem Gewicht von 3 bis 4 kg, die eine kugelförmige, längliche, klavierte oder flache Form aufweisen. Die Früchte sind grün oder orange, oder haben grüne und orange Streifen. Die Samen von Cucurbita pepo sind flach, oval oder oval und länglich und grün-grau. Anstelle einer dicken, ligneösen Samenschale haben sie einen dünnen, silbrigen Mantel und enthalten 25-50 % Fett. Der Anteil der Samen an den Früchten variiert zwischen 1,2 und 1,4 %.

Das Wurzelsystem von Cucurbita pepo ist flach, aber gut entwickelt. Die Hauptwurzel kann bis zu 1-2 m reichen, aber die sekundären Wurzeln verzweigen sich nur in der oberen, 30 cm großen Bodenschicht.

1.1. Biologischer Wert und Nutzung

Die Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo haben einen großen ernährungsphysiologischen, therapeutischen und sogar kosmetischen Wert. Nicht nur die

Früchte, sondern auch die Samen und Blüten sind essbar. Die Frucht hat einen hohen Gehalt an Carotinoiden – Provitamin A (hauptsächlich β-Carotin), dessen höchste Konzentration in Kürbissen mit gelbem oder orangem Fleisch gefunden wird, und an den Vitaminen C, E, K, PP sowie B_1. B_2, B_6 und Folsäure. Sie enthalten auch viele Mineralien: K, P, Ca, Mg, Na, Fe und Zn. Weitere Vorteile von Kürbisfrüchten sind Verdaulichkeit und seine basenbildenden Eigenschaften. Ihre Zusammensetzung enthält viel Wasser (ca. 95 %), Kohlenhydrate und Eiweiß. Aufgrund ihres geringen Fettgehalts, ihres geringen Kalorienwerts (ca. 30 kcal pro 100 g Frischmasse) und ihres hohen Ballaststoffgehalts wirken sie sich positiv auf das Verdauungssystem aus, beschleunigen den Stoffwechsel und können bei Schlankheitsdiäten eingesetzt werden. Sie speichern keine Schwermetalle und können auch in die Ernährung von Kleinkindern aufgenommen werden. Der Wert des Kürbis wird auch durch seinen hohen Zuckergehalt bestimmt, der je nach Sorte, Reifegrad und Anbaubedingungen bis zu mehreren Prozent betragen kann. Trotz seines hohen glykämischen Index (GI 75) neutralisiert der hohe Wasser- und Fasergehalt die glykämische Belastung, die <4 ist, so dass es keinen Grund gibt, Kürbis aus einer diabetischen Ernährung zu entfernen. Kürbiskerne enthalten 35-50 % Öl, das reich an gesundheitsfördernden Omega-3 ungesättigten Fettsäuren auf Trockengewichtsbasis ist. In den Samen befinden sich Phytosterine, ein leicht verdauliches Protein (ca. 25-35 %), Ballaststoffe und β-Carotin, deren GI nur 25 beträgt. Dank der darin enthaltenen Cucurbitacine helfen frische Kürbiskerne dabei, Fadenwürmer, Bandwürmer und andere Parasiten loszuwerden. Kürbisse sind ein Gemüse mit einer sehr breiten Palette von kulinarischen Anwendungen, von Stand-alone-Gerichten und Snacks bis hin zu Saucen und Desserts. Ein weiterer Vorteil von Kürbissen ist ihre Fähigkeit, während der langen Winterlagerung frisch zu bleiben, was bedeutet, dass sie den Frischgemüsemarkt in der Herbst- und Wintersaison ergänzen können.

1.2. Klimatische Anforderungen

Kürbisse sind extrem thermophile Pflanzen, da sie in der subtropischen Klimazone heimisch sind. Daher sind Kürbisse frostempfindlich und sterben bei 0 °C, und längeres kühleres Wetter mit Temperaturen von bis zu wenigen Grad über Null kann dazu führen, dass junge Pflanzen aussterben. Ein Rückgang der Lufttemperatur unter 10 °C führt zu einem Abfallen der Primordien und sogar zu einer Unterkühlung der Triebspitzen.

Eine **Temperatur** des Bodens von 15-18 °C nach Aussaat/Pflanzung ermöglicht ein schnelles Wachstum und das Erreichen einer ausreichend großen grünen Masse, die in der Lage ist, Früchte von beträchtlichem Gewicht zu nähren. Für ein weiteres richtiges Pflanzenwachstum und -entwicklung sollte die optimale Lufttemperatur nicht unter 18 °C (optimale 20-24 °C) fallen. Zu warmer Boden (d. h. Temperaturen über 25 °C), z. B. auf mit schwarzer Folie bedeckten erhöhten Böschungen, führt zu Störungen der Kalziumaufnahme und führt zum Aussterben von Primordien. Kürbisse haben jedoch ein hohes Lebenspotential, so dass sie auch nach einer Phase des gehemmten Wachstums oder sogar nach Kälteschäden noch vegetative Masse reproduzieren und Primordien entwickeln können – insbesondere Sorten mit kleinen Früchten. Angebaute Kürbisfrüchte reifen auch nach dem Tod der Triebe und Blätter, sofern das Wetter sonnig und trocken ist. Unter polnischen Bedingungen sollten sie jedoch vor der Herbstkälte und Temperaturen von < 10°C vom Feld entfernt werden.

Wenn sie mehrere Tage lang solchen Temperaturen ausgesetzt sind (z. B. nachts) verkürzt sich die Lagerdauer drastisch (Früchte verrotten auch nach 2-3 Wochen).

Die optimale **Luftfeuchtigkeit** während des Anbaus beträgt 50-80 %, weshalb Kürbisfrüchte in feuchten Jahren von schlechterer Qualität sind. Eine geringere Luft- und Bodenfeuchte wird durch Cucurbita moschata und Cucurbita pepo besser vertragen als durch Cucurbita maxima. Der hohe Wasserbedarf ist auf die Produktion von großer Frischmasse durch die Pflanzen, eine große Verdunstungsfläche und ein flaches Wurzelsystem zurückzuführen. Kürbis reagiert positiv auf Bodenfeuchte bei 80-90 % der Feldwasserkapazität. Am vorteilhaftsten wäre es, wenn der Bodenfeuchtegehalt innerhalb einer ca. 50 cm dicken Schicht bis etwa zwei Wochen vor der Ernte konstant bleibt. Die Verringerung der Feuchtigkeit während der Erntezeit verbessert den Reife- und Verbrauchswert des Kürbises. Kürbis verträgt periodische Schwankungen des Bodenfeuchtigkeitsgehalts während der Zeit nach der Pflanzung und wenn die Frucht aufwächst. Eine längere Zeit mit übermäßigem Bodenfeuchtigkeitsgehalt führt jedoch zu Wurzelhypoxie, ungünstigen Veränderungen des pH-Werts (Höhen) und einer schlechteren Aufnahme von Magnesium und Mikronährstoffen.

Eine hohe **Lichtintensität** fördert eine reichliche Blüte und einen schnellen Fruchtansatz. In Sommern mit wenigen Sonnenstunden oder geringer Lichtintensität wird der Kürbis schneller durch echten Mehltau infiziert.

II. AGROTECHNISCHE ELEMENTE IM INTEGRIERTEN ANBAU VON CUCURBITA MAXIMA, CUCURBITA MOSCHATA UND CUCURBITA PEPO

Dr. Natalia Skubij, MSc Eng. Teresa Sabat

Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo werden durch Aussaat direkt in den Boden oder unter Verwendung von Sämlingen angebaut. Nur „Zertifiziertes“ oder „standardisiertes“ Saatgut darf zur Aussaat auf dem Feld oder in der Setzlingsproduktion verwendet werden, und die Etikette und der Nachweis des Saatgutkaufs sind aufzubewahren und, wenn Setzlinge gekauft werden, sind Lieferantendokumente und Pflanzenpässe aufzubewahren. Der Anbau durch Aussaat ist billiger und weniger arbeitsintensiv, während der Anbau mit Setzlingen weniger unzuverlässig ist und die Möglichkeit bietet, durch Mulchen mit Vliesstoffen oder mit Matten Unkraut, Krankheiten und Schädlingsbefall entgegenzuwirken. Der Anbau mit Sämlingen beschleunigt den Ertrag um ca. zwei Wochen.

Aussaat in den Boden (vorzugsweise zwei Samen pro Standort, 5-7 cm tief) erfolgt nach dem 15. Mai, wenn die Wahrscheinlichkeit von Frost und anhaltenden Temperaturabfall vorüber ist. Die Aussaat sollte nicht zu lange verzögert werden, insbesondere mit der Cucurbita moschata, welche die längste Vegetationsperiode aller Kürbisse (bis zu 5 Monate) aufweist. Für die Aussaat von 1 ha Feld werden etwa 3-4 kg Saatgut benötigt.

Kürbissetzlinge werden in der zweiten Aprilhälfte in Gewächshäusern oder beheizten Folientunneln hergestellt. Die Produktion von Setzlingen muss in pathogenfreien Torfsubstraten erfolgen, was durch den Nachweis des Kaufs des Substrats bestätigt werden

muss. Multi-Töpfe mit einem Topfvolumen von 90 cm^3 (54 Töpfe pro Palette) werden mit einem Setzlingsmedium, vorzugsweise Torfsubstrat, gefüllt. Dieses Medium sollte frei von Krankheitserregern sein, was durch einen Kaufnachweis des Substrats bestätigt werden sollte. Die Bodentemperatur während der Entstehung darf nicht unter 20-24 °C liegen. Die Setzlingsproduktion dauert 4-5 Wochen. Fünf bis sieben Tage vor dem Einpflanzen in die Erde sollten die Pflanzen abgehärtet werden, indem die Bewässerung eingeschränkt und die Temperatur durch längeres Lüften der Räume, in denen sie produziert wurden, schrittweise gesenkt wird. Setzlinge können Ende Mai an einen festen Ort gepflanzt werden.

Der Abstand für Cucurbita maxima, sowohl gesät als auch aus Sämlingen, sollte 150-200 cm zwischen den Reihen und 100-150 cm in einer Reihe betragen. Der Abstand für die Cucurbita moschata sollte 80-120 cm x 80-120 cm betragen. Cucurbita pepo sollte in Reihen mit einem Abstand von 100 x 60-100 cm gesät werden. Die Aussaattiefe der Kürbisse, die eine gute Entstehung garantiert, beträgt 2-3 cm. Kürbiskerne, die zu nah an der Oberfläche gesät werden, können leicht von Vögeln gegessen werden.

Junge Pflanzen können mit einem weißen Agrotextil bedeckt werden, das sie vor Frühlingsfrösten schützt und ihr Wachstum und ihre ordnungsgemäße Entwicklung beschleunigt und die Erträge um etwa zwei Wochen beschleunigt.

Obwohl diese Methode in Polen nicht angewendet wird, können die Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo aus Sämlingen angebaut oder in einem Polytunnel gesät werden. Im April werden Samen im Tunnel mit Abständen von 100×120 cm gesät – je zwei Körner an jedem Standort. Pflanzen entstehen nach ca. 8 Tagen bei einer Temperatur von 20-24 °C. Nach dieser Zeit muss sichergestellt werden, dass die Temperatur über 18 °C bleibt. Sämlinge werden auf die gleiche Weise zubereitet wie für den Anbau im Boden, aber einen Monat zuvor, d. h. im März. Nach 4 Wochen werden die fertigen Sämlinge im Tunnel in den Boden gepflanzt, mit Abständen von 100×120 cm. Pflanzen werden abwechselnd oder in einem Schachbrettmuster angeordnet. Vor dem Anpflanzen der Sämlinge muss die Bodenoberfläche mit einem schwarzen Agrotextil bedeckt sein, das einen angemessenen Feuchtigkeitsgehalt und eine angemessene Temperatur des Bodens aufrechterhält und einen Schutz vor Unkrautbefall bietet. Setzlinge werden in vorgeschnittene Löcher im Vliesstoff gepflanzt. Die optimalen Anbaubedingungen für bedeckte Pflanzen sind: eine Temperatur von 24 °C am Tag, 18 °C in der Nacht und 60-70 % Luftfeuchtigkeit.

Kürbisse zeichnen sich durch ein sehr reichliches Wachstum von Trieben aus, die mehrere Meter erreichen können und sich intensiv verzweigen, so dass sie die Gewächshausfläche sehr schnell einnehmen. Bei Sorten mit großen Früchten dürfen die Triebe kriechen. Sorten mit kleinen Früchten (z. B. roter Kürbistyp) können an Stützen angebaut werden. Unter günstigen Bedingungen beginnt die Blüte ca. 60 Tage nach der Aussaat. Überschüssige Fruchtprimordien sollten entfernt werden, so dass bis zu 4 Stück am Haupttrieb übrig bleiben, und Seitentriebe sollten bestäubt werden, wenn sie 50 cm erreichen. Die systematische Bewässerung und Belüftung der Anlagen ist sehr wichtig. Wenn die Temperatur zu hoch ist, verlieren die Pflanzen ihre Primordien, während Wasserknappheit dazu führt, dass die Frucht kleiner wird. Um sicherzustellen, dass die Pflanzen ordnungsgemäß bestäubt werden, muss ein Stock bestäubender Insekten (Hummeln, Bienen) im Tunnel aufgestellt werden.

2.1. Standort, Fruchtfolge, Produktionsbedingungen

Kürbisse wachsen am besten auf fruchtbaren, strukturierten und schnell erwärmenden Böden, also Humus, obwohl Torfböden ebenfalls für den Anbau von Setzlingen geeignet sind. Kürbisse benötigen Böden mit gutem Luft-Wasser-Verhältnis, die Feuchtigkeit gut halten (80-90 %), und vorzugsweise einen nicht zu hohen Grundwasserstand (80-90 cm) aufweisen. Der **pH-Wert des Bodens** sollte leicht sauer oder neutral sein (mit pH-Wert im Bereich 6,0-7.0). Es ist notwendig, den pH-Wert des Bodens im Jahr vor dem Anbau zu bestimmen und eine Kalkung durchzuführen, wenn die Bodenanalyse auf die Notwendigkeit hindeutet. Eine eventuelle Kalkung sollte im Herbst durchgeführt werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass diese Behandlung nicht in dem Jahr durchgeführt werden darf, in dem Gülle verwendet wurde.

Die besten **Standorte** für Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo sind sonnige Orte, die vor dem Wind geschützt sind. Die Arten reagieren sehr positiv auf den Anbau mit Sonnenblumen-, Mais- oder Getreideschutzgürteln, die den Pflanzen das richtige Mikroklima bieten und sie vor Wind schützen. Die Kürbisse haben keine besonderen Anforderungen an die Vorfrucht. Es ist jedoch wichtig, der Regel zu folgen, dass Arten, die zur Familie der Cucurbitaceae gehören, nicht nacheinander oder nach Solanaceae angebaut werden sollten, da sie für dieselben Krankheiten und Schädlinge anfällig sind. Aus pflanzenschutzrechtlichen Gründen sollten sie frühestens alle vier Jahre auf demselben Feld angebaut werden. Die **Fruchtfolge** sollte Fabaceae enthalten, die den Boden mit Stickstoff anreichern. Dies können Gemüse sein, z. B. Bohnen, Erbsen, breite Bohnen oder landwirtschaftliche Kulturen: Bohnen, Erbsen, Saubohnen, oder landwirtschaftliche Kulturpflanzen: Kichererbsen, Luzerne, Lupinen, Klee, Wicke, Serradella in reiner Aussaat oder in Mischungen mit Gräsern (Tabellen 1 und 2). Getreide ist auch eine gute Vorstufe auf kompakten Böden. Nach dem Getreideanbau benötigen Kürbisse jedoch eine organische Düngung wie Gülle oder Kompost. Beispiele für die Pflanzennachfolge unter Verwendung von Gemüsearten sind in Tabelle 2 dargestellt. Kürbisse hinterlassen den Boden gut strukturiert und frei von Unkraut, so dass sie eine geeignete Vorfrucht für alle Gemüse sind.

Tabelle 1. Beispielhafte mehrjährige Fruchtfolge einschließlich Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo

Jahr	Pflanze
1	Fabaceae (z. B. Klee mit Gräsern)
2	Kürbis
3	Zwiebel
4	Getreide (mit Klee als Untersaat)

Tabelle 2. Gemüsearten, die als Vorläufer und Nachfolgekulturen für Cucurbits angebaut werden sollen

	Pflanze
Vorläuferkultur (spätestens Mitte Juni aus dem Feld kommend)	Früh- und Kurzzeitgemüse: Wurzelgemüse (Karotten, Petersilie, Sellerie), Kohlrabi, Chinakohl, Kopfsalat, Rettich, Winterspinat

Hauptkultur	Kürbisse,
Nachfolgekultur (Eintritt ins Feld im September)	Winterspinat, Rettich, Salat

Kürbisse sollten nicht nach Kürbissen, nach anderen Arten der Cucurbitaceae-Familie oder nach Solanaceae angebaut werden, aufgrund der Möglichkeit einer Infektion durch die gleichen Schädlinge.
Eine 4-jährige Fruchtfolge beseitigt oder reduziert erheblich Krankheitserreger und Schädlinge, die die Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo bedrohen.

2.2. Bodenbearbeitung

Der Boden für den Anbau von Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo sollte sorgfältig vorbereitet werden, da die Pflanzen ein flaches und sehr empfindliches Wurzelsystem haben. Nach dem Anbau von mehrjährigen Fabaceae sollte der Boden im Herbst des Vorjahres zunächst mit einer Scheibenegge bearbeitet und dann gepflügt und in tiefen Furchen belassen werden. Wenn die Vorfrucht eine Mischung aus Klee mit Gräsern oder eine jährliche Mischung von Fabaceae war, kann die grüne Masse unter Verwendung eines Rototillers mit Erde geschreddert und gemischt werden;
wonach das Pflügen folgen muss. Im Frühjahr können kombinierte Grubber eingesetzt werden, z. B. eine Egge
und eine Krümelwalze, die die Anzahl der notwendigen Eingriffe reduziert. Zur tieferen Lockerung des Bodens können ein Grubber und eine Krümelwalze eingesetzt werden. Der Anbau darf nicht bei übermäßiger Bodenfeuchtigkeit erfolgen, da dies zu einem Verklumpen des Bodens führen könnte; Außerdem sollten diese Aktivitäten nicht während der Dürre durchgeführt werden, da dies zu übermäßiger Trocknung und folglich zu einer Verschlechterung des Bodens führen kann.

In Gebieten mit einem frühen Frühling, in denen ein Anbau mit einer Vorfrucht (Rettich, Salate, Kohlrabi) möglich ist, ist nach der Ernte eine erneute Kultivierung (Pflügen und Eggen) erforderlich.

2.3. Bodendüngung und Pflanzenernährung

Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo reagieren, wie alle Kürbisse, sehr gut auf organische Düngung, daher ist es am besten, sie im ersten Jahr nach Herbstauftrag von Mist (30 t/ha) oder nach Frühlingsauftrag von Kompost (40 t/ha) anzubauen. Auf sehr fruchtbaren Böden können sie noch im zweiten Jahr nach der Düngung angebaut werden. Die Verwendung von Gründünger aus Fabaceae und anderen Pflanzen nach der Ernte ist ebenso vorteilhaft. Bevor mit der Kultivierung begonnen wird, ist es notwendig, die Bodenfruchtbarkeit zu analysieren und den Düngungsbedarf zu bestimmen (zu bestätigen mit den Ergebnissen einer chemischen Analyse des Bodens). Anschließend muss die optimale

Düngung angewendet werden. Der optimale Bodenmineralgehalt für Kürbis sollte wie folgt sein (mg/dm^3): 80-100 Stickstoff (N), 60-80 Phosphor (P), 175-200 Kalium (K), 50-75 Magnesium (Mg) und 1 000-2 000 Calcium (Ca).

Sobald der Boden analysiert und mit dem dargestellten optimalen Inhalt verglichen wurde, kann eine Entscheidung über die Vordüngung getroffen werden. Das Gleichgewicht sollte die Menge an Nährstoffen berücksichtigen, die infolge der Mineralisierung der organischen Substanz, die aus gepflügtem Gründünger oder Kompost in den Boden gelangt ist, freigesetzt werden. Wenn die Analyse vor der Anwendung von Kompost oder Gülle durchgeführt wird, kann davon ausgegangen werden, dass Kompost in einer Dosis von 25 t/ha etwa 140 kg N, 36 kg P, 220 kg K, 42 kg Mg, 168 kg Ca pro 1 ha liefert, die direkt in einer bestimmten Vegetationsperiode verwendet werden können. Im ersten Jahr nach dem Auftragen von Gülle (30 t/ha) können Kürbisse aus dem Boden 30-60 kg leicht zugänglichen N, 13-18 kg P und 30-90 kg K (in reiner Zutat) und alle Mikronährstoffe aufnehmen. Die restlichen Nährstoffe werden in den nächsten drei Jahren freigesetzt.

Eine wichtige Regel ist, dass Pflanzen, die für Gründünger angebaut werden, mindestens 4 Wochen vor der Aussaat oder dem Anpflanzen von Setzlingen gepflügt werden sollten, da das zu späte Pflügen keine ausreichende Zersetzung organischer Stoffe zulässt und die Aussaat und das Anpflanzen erschwert. Da Kürbis sehr empfindlich auf frische Kalkung ist, wird empfohlen, sie im Herbst oder Frühjahr für die Vorfrucht aufzutragen. Phosphordünger können vor der Aussaat oder Pflanzung von Setzlingen vollständig unter dem Pflug oder Grubber ausgebreitet werden. Die Verwendung von dreifach angereichertem Superphosphat (mit Bor) wird empfohlen. Kaliumsulfat wird als Kaliumdünger verwendet, da Kürbis chlorempfindlich ist. Zwei Drittel der Stickstoff- und Kaliumdüngerdosis sind vor der Aussaat unter der Egge oder dem Grubber aufzutragen, während ein Drittel nach der Aussaat in der Zeit der Einstellung der ersten Frucht erfolgt. Kürbisse reagieren gut auf Blattdüngung mit Mehrkomponenten-Stickstoffdüngern
(in einer Situation, in der das Wachstum deutlich geschwächt ist oder das grüne Material nach Überkühlung wiederhergestellt werden muss). Die Düngung sollte durchgeführt werden, wenn die Pflanzen trockene Blätter haben, früh am Morgen oder an einem bewölkten Tag, um die Blätter nicht zu verbrennen.

Die Stickstofffütterung muss sehr sorgfältig und rechtzeitig erfolgen, insbesondere wenn die Kürbisse für den Verzehr durch Kinder bestimmt sind. Kürbisse gehören zum Gemüse
mit geringer Nitratakkumulationskapazität (50-500 mg NO_3/kg Frischgewicht), aber sie sind einer
der wichtigeren Rohstoffen, die in Fertiggerichten für Kinder (insbesondere im Alter von 0-3 Jahren) enthalten sind, und in diesem Fall beträgt der zulässige Gehalt an Nitraten in Gemüse nur 200 mg/kg Frischgewicht. Daher werden der Stickstoffdüngungsgrad und der Nitratgehalt streng kontrolliert.

Die Düngung des Bodens für den Kürbisanbau sollte auf der Grundlage der Ergebnisse der Bodenanalyse gemäß den empfohlenen NPKMgCa-Werten erfolgen.

2.4. Bewässerung

Der Wasserbedarf von Kürbissen ist am höchsten während der Blütezeit, dem Fruchtansatz und dem Wachstum der Früchte. Während der gesamten Vegetationsperiode beträgt dieser Bedarf etwa 400 mm Niederschlag. Für eine zufrieden stellende Ausbeute benötigen Kürbisse 1 000-1 500 m^3 Wasser pro 1 ha in der Vegetationsperiode. Während des Anbaus, wenn regenlose Perioden auftreten, sollten Kürbisse mindestens einmal pro Woche mit 20-30 mm Wasser auf einmal bewässert werden. Ein Tropfbewässerungssystem, das Wasser direkt unter die Pflanzen liefert, ist eine sehr gute Lösung. Die Bewässerung sollte morgens durchgeführt werden (ca. 2 Stunden nach Sonnenaufgang und bis zum Mittag). Bei Wasserknappheit wird die Frucht kleiner und weniger saftig, und der Ertrag sinkt, wenn die Fruchtansätze gelb werden und eintrocknen, während Trockenmasse und Zucker zunehmen. Ein Überschuss an Wasser ist auch ungünstig, da er ein intensives vegetatives Wachstum von Pflanzen und Verrottung der Fruchtprimordien verursacht.

2.5. Pflanzenpflege

Kürbisanbaubehandlungen bestehen aus Mulchen, systematischem Jäten, Bewässerung und Triebschnitt. Zum Mulchen können biologisch abbaubare Folien und Vliesstoffe (z. B. Coelana) anstelle der allgemein verwendeten Polyethylenfolien und Vliesstoffe oder organische Mulche pflanzlichen Ursprungs, wie z. B. abgemähte Teile von oberirdischen Mischungen aus Gräsern und Hülsenfrüchten oder Hülsenfrüchten selbst (Klee, Luzerne) verwendet werden. Die Verwendung von Mulch aus gemähten Schmetterlingsblütlern reduziert nicht nur den Unkrautbefall, sondern wirkt sich auch positiv auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Bodens aus, reduziert den Wasserverlust und bereichert den Boden mit Nährstoffen (insbesondere bei Pflanzen, die mit einem Sprinklersystem bewässert werden), die von den Pflanzen während der Vegetationsperiode verwendet werden, wie Untersuchungen am Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut in Skierniewice zeigen. Anfang Juli sollten Kürbisse durch Entfernen der Spitze des Haupttriebs über dem 5. oder 6. Blatt geschnitten werden. Nach dieser Behandlung bestocken die Pflanzen und die weiblichen Blüten erscheinen an den Seitentrieben, aus denen sich die Frucht bildet. Mitte August werden die Kürbis-Seitentriebe auch durch Schneiden hinter der letzten Frucht zugeschnitten, wobei zwei Blätter darüber übrig bleiben. Es ist notwendig, beide Triebe ohne Früchte und beschädigte Blätter allmählich zu entfernen und die Primordien zu verdünnen. Je nach gewünschter Fruchtgröße bleiben 3-4 Primordien – bei Sorten mit großen Früchten und 8-10 Primordien für Sorten mit kleineren Früchten auf der Pflanze übrig. Dies führt zu einer Beschleunigung des Wachstums und der Reifung der Früchte, die auf der Pflanze verbleiben.

2.6. Physiologische Störungen

Physiologische Störungen, d. h. nicht-infektiöse Krankheiten, werden durch ungünstige klimatische Bedingungen, abnormalen Gehalt oder eine Translokation von Nährstoffen und Metaboliten (einschließlich Phytohormonen) in der Pflanze sowie durch genetische Störungen verursacht. Übermäßig hohe oder niedrige Temperatur oder

Luftfeuchtigkeit der Luft oder des Bodens wirkt sich negativ auf den physischen Zustand der Pflanze aus, wodurch sie nicht richtig funktioniert. Sowohl Mikro- als auch Pedoklima (Klima in der Wurzelzone der Pflanze im Boden) sowie der Gehalt an chemischen Verbindungen im Boden bestimmen die Verfügbarkeit von Nährstoffen für Pflanzen. Manchmal können Symptome von Phytoplasma oder Bakterieninfektionen (Verbänderung von Trieben oder Blumen, knotenförmige Wucherungen usw.), spontane Läsionen (permanente Atrophie von Chlorophyll), Retrogradation der durch die Zucht erworbenen Eigenschaften usw. beobachtet werden.

Oft sind nicht-infektiöse Krankheiten das Ergebnis einer Kombination von vielen Faktoren und es ist schwierig, ihre Ursache ohne eine detaillierte Analyse der Anbaubedingungen zu bestimmen. Daher ist es sehr wichtig, die Anforderungen von Kürbis in aufeinanderfolgenden Wachstumsphasen zu kennen, die Pflanzen zu überwachen, Symptome (durch visuelle Bewertung) zu erkennen und Anomalien so schnell wie möglich entgegenwirken zu können. Es ist auch notwendig, beschädigte Pflanzenteile, insbesondere Früchte, zu entfernen, um einen sekundären Befall von geschädigtem Gewebe durch Krankheitserreger zu verhindern.

Gehemmtes Wachstum

Ursache: Bodentemperatur nach der Pflanzung < 10 °C, Lufttemperatur nach dem Pflanzen < 15 °C oder > 30 °C, Nährstoffmangel (hauptsächlich Stickstoff) oder abnormale Aufnahme, Schädigung des Wurzelsystems (unzureichende Bodenfeuchte, mechanische Beschädigung), übermäßige Anzahl von Früchten pro Pflanze.

Gegenmaßnahme: Aussaat/Pflanzen nachdem sich die thermischen Bedingungen zumindest am unteren Ende des optimalen Bereichs stabilisiert haben, Blattbehandlung mit Düngern und Wachstumsstimulatoren,

die Phosphor enthalten. Blattdüngung mit Stickstoff sollte nur verwendet werden, wenn die Vitalität der Pflanzen bei einer Lufttemperatur > 15 °C geschwächt ist.

Eine Analyse des Pflanzenmaterials wird Anomalien im Mineralgehalt zeigen, aber die schnellste Reaktion auf beobachtete Veränderungen sollte die Verwendung eines Mehrkomponenten-Blattdüngers in der niedrigsten empfohlenen Konzentration sein. Ein solches Verfahren wird die Funktion der Pflanze für einige Zeit verbessern, bevor sie auf die Düngung auf der Grundlage der chemischen Analyseergebnisse reagiert.

Chlorose und Vergilbung der Blätter

Ursache: beschleunigter Abbau von Chlorophyll und Alterung der Bodenblätter durch Mangel oder abnorme Aufnahme von Stickstoff.

Gegenmaßnahme: Überprüfung des Zustands der Wurzeln und Durchführung einer Bodenanalyse. Wenn die Wurzeln beschädigt sind, die Ursache zu bestimmen und die schädlichen biologischen (Pflanzenschutzmittel) oder Umweltfaktoren zu beseitigen oder zu reduzieren (Verbesserung der Luft- und Wasserverhältnisse im Boden, z. B. Bewässerung, sorgfältige Lockerung der Oberflächenschicht des Bodens, der überflutet und/oder verkrustet wurde). Bei N-Mangel, Ergänzungsdüngung von Pflanzen mit Stickstoffdünger.

Ursache: reduzierte oder gehemmte Chlorophyllsynthese mit einem Mangel an Mg, Fe, Mn oder Mo (Mittel- und Oberblätter), Schädigung des Fe-Aufnahmemechanismus (oberer Blattalbinismus).
Gegenmaßnahme: Überprüfung des Zustands der Wurzeln und des pH-Werts des Bodens, Verbesserung der Luft- und Wasserverhältnisse im Boden, lokalisierte Platzierung eines ansäuernden Düngers, Trocknen von zu feuchtem Substrat, Sprühen mit einem Mg-Mikronährstoff-Mehrkomponentendünger.
Ursache: Ausscheidung von Calcium und/oder Magnesiumoxalaten in älteren Blättern unter sehr guten N- und Ca-Zufuhrbedingungen bei geringer Lichtintensität und/oder Temperatur > 30 °C.
Gegenmaßnahme: Wurzel- und Blattdüngung mit kalziumhaltigen Zubereitungen und möglichst wenig Stickstoff.
Ursache: Schäden, die durch die Verwendung von Herbiziden – Chlorophyllsynthesestörungen verursacht werden, nachdem sie an einer Stelle gepflanzt wurden, an der unangemessene Herbizide verwendet wurden.
Gegenmaßnahme: reichlich Gießen, Verwendung von Wurzel- und Blattwachstumsstimulatoren (Algenextrakte, Humusextrakte), Versprühen von Blattstickstoffdünger (z. B. 4 % Harnstoff), um das Wachstum anzuregen und die schädliche Substanz im Pflanzenkörper zu „verdünnen".
Ursache: eine physiologische Chimäre mit genetischer Basis.

Blattnekrosen
Ursache: gestörter Wasser- und Nährstoffhaushalt (K-Mangel in Blättern), Endstadium der Blattchlorose.
Gegenmaßnahme: Analyse des Pflanzenmaterials unter Verwendung von Mehrkomponentendüngern und/oder Wachstumsstimulatoren.

Sprödigkeit von Trieben, Blattstielen und Stängeln
Ursache: übermäßige Kaliumernährung.
Gegenmaßnahme: erhöhen Sie N und/oder Ca durch Blattauftrag von Stickstoffdünger oder Calciumnitrat, Blattspray mit Stickstoffdünger (insbesondere vor der Fruchtreifung) oder Calciumnitrat.

Abfallen von Blüten und Primordien
Ursache: alle belastenden klimatischen Bedingungen: zu niedrige (< 10 °C), zu hohe (> 35 °C) Lufttemperatur, zu geringe Luftfeuchtigkeit und übermäßige Transpiration (Trockenheit, Wind), ungeeignete Luft-Wasser-Verhältnisse in Boden und in der Luft.
Gegenmaßnahme: Beseitigung/Verringerung des Verursachers.
Ursache: übermäßige vegetative Entwicklung (zu hohe Stickstoffernährung, zu hohe Temperatur und Luftfeuchtigkeit).
Gegenmaßnahme: Erhöhung der K-Menge (Wurzel-/Blattanwendung von Kaliumsulfat).

Fruchtverformung — Mangel an markant geformtem Kerngehäuse in Cucurbita moschata vom Typ Butternut
Ursache: Wasserknappheit, Phosphormangel während der Fruchteinstellung.
Gegenmaßnahme: als vorbeugende Maßnahme, insbesondere bei kalten oder trockenen Bedingungen, Blattdünger mit Phosphor sprühen.

Fruchtfäule während und nach der Ernte
Ursache: Unterkühlung der Früchte vor der Ernte (mehrere Tage niedrigere Tagestemperaturen < 10 °C).
Gegenmaßnahme: Überprüfung der Wettervorhersagen und keine Verzögerung der Erntezeit, insbesondere im September; auf kleineren Plantagen – vorübergehende Bedeckung von Früchten vor der Ernte, z. B. mit Stroh, dickem Vlies usw.

2.7. Auswahl der Sorten

Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo werden zum direkten Verzehr, zur Verarbeitung oder zum Zwecke der Gewinnung von Kürbiskernen angebaut (plus spezialisierte Anbaue für die Bedürfnisse der pharmazeutischen und kosmetischen Industrie). Viele Sorten lagern gut durch den Winter und bieten eine Anreicherung und Diversifizierung für den Herbst-Winter-Gemüsemarkt. Unter den Sorten Cucurbita maxima, Cucurbita pepo und Cucurbita moschata gibt es Sorten von unterschiedlicher Größe, Form, Fruchtfarbe und Fleisch. Tabelle 3 zeigt die Merkmale ausgewählter Sorten.

Tabelle 3. Liste und Merkmale der Sorten Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo

Cucurbita maxima				
Sorte	**Fruchtgewicht (kg)**	**Form und Farbe der Früchte**	**Fruchtfleischfarbe**	**Zweck der Ernte*/**
Ambar	2,0 bis 4,0	kugelförmig, abgeflacht, dunkelgrün mit grauen Flecken	intensiv orange	BS, P, Pt
Bambino	5,0 bis 8,0	kugelförmig, leicht abgeflacht, orange mit grauem Netz	Dunkelorange	BS, Pt
Justynka	3,0 bis 3,5	elliptisch mit leichten Furchen, dunkelorange	Orange	BS – Dessert
Karowita	3,0 bis 4,0	kugelförmig, leicht abgeflacht, dunkelorange	Dunkelorange	BS, P, Pt
Melonowa żółta	bis 25,0	kugelförmig oder flach kugelförmig, rosafarbenes Orange mit grauem Netz-Muster	gelb-orange	BS, P
Amazonka	1,0 bis 1,5	kugelförmig, orange, mit Lichtstreifen	Orange	Pt – Säfte und Desserts für Kinder
Rouge vif D'etampes	5,0 bis 14,0	kugelförmig-flach, gerippt, rosarot	Orange	BS, P, Pt – Säfte und Desserts für Kinder

Cucurbita moschata				
Sorte	**Fruchtgewicht (kg)**	**Form und Farbe der Früchte**	**Fruchtfleischfarbe**	**Verwendungszweck der Feldfrucht**
Butternuss	bis 20,0	Glockenform, gelb oder leicht orange	gelb	BS – Dessert
Herbstkrone	3,0 bis 3,5	kugelförmig-flach, gerippt, cremig-seladon	Dunkelorange	BS – Dessert
Muscat de Provence	5,0 bis 15,0	stark abgeflacht und klar gerillt, grau oder dunkelgrün, färbend zu schmutzigem Orange	Orange	BS, P – Dessert
Nelson	3,0 bis 5,0	kugelförmig, abgeflacht, gerippt, grau	Lachsrosa	BS, P, Pt
Futsu Schwarz	3,0 bis 5,0	kugelförmig, abgeflacht, gerippt, gelblichbraun, mit weißer Beschichtung bedeckt	intensiv golden	BS – Dessert
Cucurbita pepo var. styriaca				
Junona	3,0	kugelförmig, leicht abgeflacht, orange mit grünen Streifen	hellorange	BS – Dessert Pt- Ölpressen
Miranda	3,0 bis 4,0	kugelförmig, leicht abgeflacht; anfangs grün, marmoriert mit sichtbaren Streifen, im Laufe der Zeit verfärbt, um eine orange-gelbe Farbe zu erreichen	hellgelb	BS – Dessert Pt- Ölpressen

*/-BS – Direktverbrauch, P – Lagerung, Pt – Verarbeitung

III. INTEGRIERTER SCHUTZ VON CUCURBITA MAXIMA, CUCURBITA MOSCHATA UND CUCURBITA PEPO VOR SCHÄDLINGEN

Schadorganismen, d. h. Agrophagen (Krankheiten, Schädlinge, Unkraut) sind immer vorhanden
im Anbau von Gemüse, und daher ist der Schutz vor ihnen ein wichtiges Element des integrierten Anbaus von Gemüse. Ohne Maßnahmen zur Eindämmung des Schädlingsrisikos ist es schwierig, einen hohen Ertrag und eine gute Qualität bei gleichzeitiger Wahrung der Rentabilität der Produktion zu erzielen.

Im integrierten Pflanzenbau ist es angezeigt, die potenzielle Gefahr durch Schadorganismen soweit wie möglich zu reduzieren, indem hauptsächlich agrartechnische, biologische, mechanische und – falls erforderlich – auch chemische Verfahren eingesetzt werden.

Vorbeugung ist ein äußerst wichtiger Aspekt bei der Bekämpfung von Schadorganismen. Die Schaffung optimaler Wachstumsbedingungen für Kulturen durch korrekte Fruchtfolge, sorgfältiger Anbau, Düngung und Bewässerung ist von größter Bedeutung
um die negativen Auswirkungen von Schädlingen zu reduzieren. Die mechanische Bodenbearbeitung ist bei der Bekämpfung bestimmter Schädlinge von enormer Bedeutung und verringert die Zahl lebensfähiger Unkrautsamen. Alle Anbauaktivitäten vor der Aussaat oder Anpflanzung sollten sorgfältig und unter Berücksichtigung des aktuellen Standorts und zum richtigen Zeitpunkt durchgeführt werden. Die richtigen Saat- und Pflanztermine, der richtige Reihenabstand und die richtige Pflanzendichte sind so zu wählen, dass der Einsatz von Chemikalien auf ein Minimum reduziert werden kann.

Pflanzenschutzmittel sollten gemäß den Angaben im Benutzerhandbuch und in einer Weise verwendet werden, die die menschliche Gesundheit, Tiere oder die Umwelt nicht gefährdet.

Sämtliche Pflanzenschutzmaßnahmen sollten unter Bedingungen durchgeführt werden, die sich als optimal für ihre Wirkung erweisen, sowie auf eine Art und Weise, dass ihre biologische Aktivität bei geringstmöglicher Dosis maximal ausgeschöpft wird. Eine Möglichkeit, die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren, kann darin bestehen, sie genau an dem Ort anzuwenden, an dem ein bestimmter Schadorganismus auftritt. Agrophagen müssen nicht jährlich und in jedem Pflanzbestand vorkommen, sodass nicht alle Arten gleich kontrolliert werden müssen. Daher ist es notwendig, Pflanzenschutzmittel nicht nach einem vorgegebenen Programm zu verwenden, sondern auf der Grundlage einer guten und aktuellen Diagnose der Schwere des Auftretens und der Identifizierung von Schädlingen unter Berücksichtigung der Schädlichkeitsschwellen. Auch die Vorhersage des Auftretens von Schädlingen und die richtige Nutzung von Hinweissystemen werden zunehmend wichtiger. Nicht alle zur Verwendung in einer bestimmten Pflanzenart zugelassenen Erzeugnisse sollten im integrierten Pflanzenbau verwendet werden. Es sollten nur Produkte verwendet werden, die die kürzeste Schonfrist und die geringsten negativen Auswirkungen auf Nützlinge haben. Aus ökologischen und wirtschaftlichen Gründen, sollte im integrierten Anbau von Gemüse
die Anzahl der Behandlungen so gering wie möglich gehalten werden, und die Schutzmittel sollten in den niedrigsten Dosen angewendet werden, um eine ausreichende Wirksamkeit zu gewährleisten.

Der chemische Schutz von Kürbis gegen Schädlinge sollte in Übereinstimmung mit

den Grundsätzen des integrierten Pflanzenschutzes erfolgen, die unter anderem in den einschlägigen Richtlinien der Europäischen Union (z. B. Richtlinie 2009/128/EG) und im Gesetz vom 8. März 2013 über Pflanzenschutzmittel festgelegt sind. Pflanzenschutzmittel, die derzeit für Gemüsekulturen registriert sind, werden gemäß den von der Europäischen Union festgelegten Vorschriften einer gründlichen Prüfung unterzogen. Strenge Anforderungen an die Qualität der Erzeugnisse, ihre Toxikologie und ihre Auswirkungen auf Ackerkulturen und

die Umwelt garantieren, dass die empfohlenen Produkte keine Gefahr für die Umwelt, den Anwender und den Verbraucher darstellen, sofern sie ordnungsgemäß angewendet werden.

Da es notwendig ist, die natürliche Umwelt zu schützen und die biologische Vielfalt zu erhalten, sollte die Verwendung der gleichen Wirkstoffe jedes Jahr
in der jeweiligen Anlage vermieden werden, da dies das Auftreten eines „Kompensationsphänomens“ oder das Auftreten von immunisierten Biotypen verursachen kann.

Die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Schadorganismen und angebaute Pflanzen ist nicht nur abhängig von der Artenzusammensetzung der Pathogene und Pflanzen, sondern auch von der Wachstumsphase der Pflanzen und den Boden- und Klimabedingungen. Daher sollten nur solche Mittel verwendet werden, die für eine bestimmte Kultur zugelassen und zur Bekämpfung eines bestimmten Schädlings bestimmt sind, wobei die in diesem Dokument angegebenen empfohlenen Dosen und die empfohlene Verwendungsmethode sowie auf dem Etikett, das jeder Verpackung des Erzeugnisses beigefügt ist, eingehalten werden. Einige Produkte (z. B. Fungizide) können präventiv oder interventionell eingesetzt werden.

Die funktionelle Flüssigkeit sollte in einer Menge zubereitet werden, die nicht größer ist, als für die Verwendung in einem bestimmten Gebiet erforderlich ist. Leere Verpackungen müssen dreimal mit Wasser ausgespült werden, und das Spülwasser muss in den Sprühbehälter gegossen werden. Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln sollten nur von Personen durchgeführt werden, die von Einrichtungen geschult wurden, die beim Landesinspektor für Pflanzengesundheit und Saatgutkontrolle registriert sind.
Bei der Vorbereitung der Mittel und während der Maßnahmen müssen die Vorschriften im Bereich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes eingehalten werden, und die betreffenden Personen müssen angemessene Schutzkleidung tragen. Dafür sind vorzugsweise für diesen Zweck vorgesehene Reinigungsmittel auf Phosphat- oder auf Natriumhypochlorit-Basis zu verwenden.

Eine Liste der in Polen zugelassenen Pflanzenschutzmittel wird im Verzeichnis der Pflanzenschutzmittel veröffentlicht, das auf der Website des Ministeriums für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung unter folgender Adresse abrufbar ist: https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rejestr-rodkow-ochrony-roslin und https://www.gov.pl/web/rolnictwo/produkcja-roslinna.

Informationen zum Umfang der Verwendung von Pestiziden auf einzelnen Kulturen sind in der Gebrauchsanweisung enthalten. Die Pestizid-Suchmaschine ist ein Hilfsmittel, das bei der Auswahl von Pestiziden hilft. Aktuelle Informationen zum Einsatz von Herbiziden finden Sie auf der MARD-Website. Die Liste der Pflanzenschutzmittel für den integrierten Anbau wird vom Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut in Skierniewice entwickelt und im Pflanzenschutzprogramm für Gemüse veröffentlicht. Eine Liste der zur Verwendung in IP zugelassenen Pflanzenschutzmittel ist auch auf der Website des Instituts für Gartenbau verfügbar, unter http://www.inhort.pl/serwis-ochronyroslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-warzywne/rosliny-warzywne-wykaz-srodkow.

Darüber hinaus werden Informationen über Pflanzenschutzmittel, die in dem integrierten Anbau verwendet werden, auf der Plattform für Schädlingswarnung unter

https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html veröffentlicht.

3.1. Unkraut

Dr. Zbigniew Anyszka, Dr. Eng. Joanna Golian Dr. Eng. Joanna Kwiatkowska

Auftreten und Schädlichkeit von Unkräutern bei der Kultivierung der Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo

Cucurbita maxima, Cucurbita pepo und Cucurbita moschata sind Gemüse mit mittlerer Empfindlichkeit gegenüber Unkräutern, aber das Vorhandensein von Unkraut kann ihr Wachstum und ihre Entwicklung beeinträchtigen und erhebliche Verluste verursachen. Der Schutz vor Unkraut ist daher eine der grundlegenden Pflanzenbehandlungen für diese Arten. Unkraut konkurriert stark mit den Kulturen um Lebensraumfaktoren (Wasser, Licht, Nährstoffe), begrenzt die Wasserreserven für Pflanzen, erschöpft die Nährstoffe im Boden, kann die Vegetationsperiode verlängern, die Entwicklung von Krankheiten und Schädlingen begünstigen und somit zu einer Verringerung des Ernteertrags und der Qualität führen sowie die Pflege und Ernte erheblich erschweren.

Cucurbita maxima, Cucurbita pepo und Cucurbita moschata gehören zur Gruppe des thermophilen Gemüses – sie werden am besten bei 25 °C angebaut, während ihr Wachstum unter 14 °C gehemmt wird. Sie zeichnen sich durch einen hohen Wasserbedarf aus, daher ist es ratsam, sie während der Vegetationsperiode gewissenhaft zu bewässern, was besonders wichtig ist, wenn Unkräuter große Mengen an Wasser aufnehmen. Kürbisse werden in der zweiten Maihälfte in den Boden gesät, und die Setzlinge werden Ende Mai gepflanzt. Der Anbau aus Sämlingen ist nicht verbreitet – meistens wird der Kürbis gesät. Der Zeitpunkt der Aussaat und Entstehung von Kürbis fällt mit der Periode der Frühjahrsmassenerscheinung von Unkraut zusammen, die gemeinsam mit atmosphärischen Faktoren die Länge der Entstehungszeit und das Wachstum junger Pflanzen erheblich beeinflussen kann. Unter ungünstigen Wetterbedingungen, insbesondere in Zeiten von Wasserknappheit, kann ihr Wachstum stark gehemmt werden. Bei höheren Temperaturen keimen die Samen der betreffenden Pflanzenarten schnell, und sie können gleichzeitig mit der Entstehung der ersten Unkrautsämlinge entstehen, während bei niedrigen Temperaturen und trockenem Boden die Entstehungszeit bis zu 15-20 Tage verlängert werden kann. Wenn dies der Fall ist, sind die Kürbispflanzen dem Vorhandensein von Unkräutern ausgesetzt und müssen bereits zum Zeitpunkt der Entstehung mit ihnen konkurrieren. Lang auflaufende und langsam wachsende Pflanzen werden schnell von Unkraut überwältigt. Gemüse aus Setzlingen, die zum Zeitpunkt der Anpflanzung bereits 2-4 Blätter haben, ist weniger anfällig für die Konkurrenz durch Unkraut, da sie schnell wachsen und die Bodenoberfläche gut bedecken. In Bezug auf ausgesäte Kürbisse sind Unkräuter in den ersten 4-6 Wochen nach dem Aufkommen am wettbewerbsfähigsten und im Anbau aus Sämlingen – bis die Zwischenreihen von Pflanzen bedeckt sind.

Kürbisse produzieren ein stark verzweigtes Wurzelsystem, das bis zu einer Tiefe von 25-30 cm reicht. Die meisten Unkräuter wurzeln tiefer ein und wachsen durch das Wurzelsystem dieser Pflanzen. Dies fördert eine bessere Wasser- und Nährstoffaufnahme

durch Unkräuter, wodurch die Unkräuter schneller wachsen und stärker mit Ackerkulturen konkurrieren. Eine geringe Menge an Unkräutern zwischen dem Aufkommen oder der Pflanzung und der Zeit, in der die Zwischenreihen von den Kürbissen bedeckt sind, hat keine oder nur wenig negative Auswirkungen auf das Wachstum und den Ertrag dieser Pflanzen. Um jedoch Verluste zu vermeiden, sollten Unkräuter während der gesamten Wachstumsperiode entfernt werden. Es sollte daran erinnert werden, dass, selbst wenn nur eine kleine Menge Unkraut in der Plantage übrig bleibt, die Freisetzung von Samen durch die Unkräuter nicht zugelassen werden darf, da dies die Reserve an lebensfähigen Samen im Boden erhöhen und in den folgenden Jahren einen stärkeren Unkrautbefall verursachen würde. Ein angemessener Schutz gegen Unkräuter sollte auf der Fähigkeit basieren, die im Kürbisfeld vorhandenen Unkräuterarten zu erkennen. Die Unkrautbeobachtungen sollten in der Verantwortung jedes Erzeugers liegen und in allen Perioden der Fruchtfolge durchgeführt werden, nicht nur in dem Jahr, in dem die betreffenden Arten angebaut werden. Es sollte auch darauf hingewiesen werden, dass die Unkrautdiagnostik Maßnahmen zur Begrenzung und Verringerung des Herbizideinsatzes bestimmt.

Es gibt einjährige und mehrjährige Unkrautarten in Kürbiskulturen, und die Dynamik ihrer Entstehung hängt unter anderem vom Saatgutbestand im Boden und von den Wetterbedingungen ab. Quellen des Unkrautbefalls sind Samen im Boden, die aus benachbarten Pflanzungen und auch aus Feldern in beträchtlicher Entfernung übertragen werden. Unkrautsamen können folgendermaßen übertragen werden: durch Wind (Anemochorie), Wasser (Hydrochorie), Tiere (Zoochorie), spontan (Autochorie) und durch Menschen (Antropochorie). Die Schädlichkeit von Unkräutern für Kürbisse (Tabelle 4) variiert und hängt von der vorhandenen Art, ihrer Intensität, der Entstehungszeit sowie der Zeit der Aussaat oder Pflanzung von Sämlingen und den Wetterbedingungen ab. Zu den gefährlichsten Arten von Unkraut im Kürbisanbau gehören: Kleinblütliges Knopfkraut, Weißer Gänsefuß, zurückgebogener Amarant und Hahnensporn-Weißdorn. Diese Arten, mit Ausnahme des Weißen Gänsefußes, erfordern höhere Durchschnittstemperaturen für Keimung und Entstehung, weshalb sie in Kürbisplantagen üblich sind. Andere Unkrautarten, die häufig den Kürbisanbau begleiten, sind Gewöhnliche Vogelmiere, Ackersenf, Hirtentäschel, Acker-Hellerkraut, Gewöhnliches Greiskraut, Kleine Brennnessel, Stängelumfassende Taubnessel, Wilder Buchweizen und Geruchlose Kamille. Sie sprießen bereits bei niedrigeren Temperaturen und können oft großflächig auf Plantagen erscheinen. Viele Unkrautarten haben ein sehr breites „ökologisches Optimum“, d. h. sie können zu verschiedenen Zeiten der Vegetationsperiode, von Frühling bis Herbst, unabhängig von den Wetterbedingungen auftreten. Dazu gehören unter anderem Weißer Gänsefuß, Ackersenf, Acker-Hellerkraut, Acker-Stiefmütterchen, Gewöhnlicher Reiherschnabel und Persischer Ehrenpreis. Sekundärer Unkrautbefall, der vor oder während der Ernte auftritt, ist viel weniger schädlich als der primäre Unkrautbefall, verzögert jedoch die Reifung der Früchte und erschwert die Ernte sehr.

Hinweis! Ein angemessener Schutz gegen Unkraut erfordert die Kenntnis von Unkrautarten und Methoden ihrer Bekämpfung. Es liegt in der Verantwortung jedes IP-Erzeugers, die auf dem für den Anbau von Cucurbita maxima, Cucurbita pepo oder Cucurbita moschata

vorgesehenen Feld vorhandenen Unkräuterarten zu erkennen und ihre Namen in das Betriebsheft des integrierten Anbaus einzutragen. Beobachtungen sollten im Jahr vor dem Anbau dieser Kürbisarten gemacht werden, und die „Methodik des integrierten Schutzes von Cucurbita Maxima, Cucurbita Pepo und Cucurbita Moschata“ mit Bildern von Unkräutern in verschiedenen Wachstumsphasen sowie den verfügbaren Unkrautatlanten, Führern oder speziellen Anwendungen mit zahlreichen Fotos von Unkrautarten können zur ordnungsgemäßen Identifizierung von Unkräutern verwendet werden. Die Methodik ist auf der Website des Instituts für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut in Skierniewice (http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/metodyki/ metodyki-rosliny-warzywne) verfügbar. Um den Schutz nachfolgender Kulturen zu erleichtern, sollten auch Unkrautarten während des Anbaus der Kürbisse identifiziert und deren Namen im Betriebsheft eingetragen werden.

Tabelle 4. Schädlichkeit einiger großer Unkrautarten für den Kürbisanbau (alphabetische Liste)

Art – deutscher und lateinischer Name	**Schädlichkeit**
1. Zweikeimblättriges Unkraut	
Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis* Murr.)	+
Ackersenf (*Sinapis arvensis* L.)	++
Vogelmiere (*Stellaria media* (L.) Vill.)	++
Reiherschnabel (*Erodium cicutarium* (L.) L’Hér.)	+
Stängelumfassende Taubnessel (*Lamium amplexicaule* L.)	++
Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album* L.)	+++
Geruchlose Kamille (*Matricaria maritima* L. subsp. *inodora* (L.), Dostál)	++
Kleine Brennnessel (*Urtica urens* L.)	+
Kletten-Labkraut (*Galium aparine* L.)	+
Windenknöterich (*Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve)	++
Acker-Hundskamille (*Anthemis arvensis* L.)	+
Gemeines Kreuzkraut (*Senecio vulgaris* L.)	++
Zurückgebogener Amarant (*Amaranthus retroflexus* L.)	++
Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.)	+++
Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense* L.)	++
Kleinblütiges Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora* Cav.)	+++
2. Einkeimblättriges Unkraut	
Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.)	+++
Kriechende Quecke (*Agropyron repens* (L.) P. Beauv.)	++
Borstenhirsen (*Setaria* ssp.)	+

(+++) sehr hohe Schädlichkeit; (++) hohe Schädlichkeit; (+) geringe Schädlichkeit oder Unkraut von lokaler Bedeutung

Nicht-chemische Verfahren zur Unkrautbekämpfung

Im integrierten Pflanzenbau sollte die Unkrautbekämpfung nach einem integrierten Verfahren durchgeführt werden, bei dem nicht-chemische Methoden bevorzugt und Herbizide zur Ergänzung verwendet werden. Nicht-chemische Methoden umfassen Prävention, agrotechnische Methoden, einschließlich mechanischer Verfahren, und physikalische Methoden. Die Notwendigkeit nicht-chemischer Methoden im Kürbisanbau ist mit den

biologischen Eigenschaften von Cucurbitaceae-Pflanzen, dem Mangel an Herbiziden für ihre Unkrautbekämpfung und erheblichen Fortschritten bei der Entwicklung moderner Maschinen und Werkzeuge verbunden, die für eine wirksame Unkrautbekämpfung nützlich sind.
Prävention und agrotechnische Methoden umfassen:

- Auswahl eines geeigneten Anbaugebiets,
- geeigneter Fruchtwechsel, um Unkrautausgleichsphänomene zu verhindern,
- Auswahl der an die örtlichen Boden- und Klimabedingungen angepassten Sorten,
- sorgfältiger Bodenanbau,
- Düngung auf der Grundlage von Analysen des Düngemittelbedarfs der Pflanzen- und Bodenanalyse,
- eine angemessene Aussaat- oder Pflanzzeit und eine angemessene Pflanzendichte,
- angemessene Pflege während des Anbaus, einschließlich Bewässerung in Zeiten von Wasserknappheit.

Prävention und Auswahl geeigneter Methoden zur Unkrautbekämpfung sind für den Kürbisanbau von besonderer Bedeutung. Es ist wichtig, die folgenden Empfehlungen umzusetzen:

- Sorgfältige Ernte von Vorprodukten, die verhindern, dass Pflanzensamen und Unkraut oder vegetative Organe (z. B. Wurzeln, Knollen) auf dem Feld verbleiben. Gestreute Unkrautsamen erhöhen das Vorkommen an Unkraut im Boden, was zu einer Zunahme des Unkrautbefalls führt, während die Samen einiger Kulturen ein großes Problem für Nachfolgekulturen wie Selbstsaatraps sein können;
- Schnelle und gründliche Abdeckung von Rückständen nach der Ernte ermöglicht deren Zersetzung durch Bodenmikroorganismen. Pflanzenrückstände sind der Überwinterungsort vieler Krankheits- und Schädlingsüberträger, z. B. Schnittwürmer, die überwintern und sich dort verstecken;
- Kürbisanbau auf Feldern in guter Kultur, möglichst frei von Unkraut, Quecke, Ackerschachtelhalm, wilder Sumpfkresse und anderen mehrjährigen Unkräutern;
- Vernichtung von mehrjährigem Unkraut in der Sommer-Herbst-Periode, nach der Ernte der Vorfrucht, durch mechanische Behandlung oder chemisch unter Verwendung eines glyphosathaltigen Erzeugnisses;
- Begrenzung mechanischer Behandlungen während periodischer Trockenheit, da diese zu Bodenpulverisierung und Verschlechterung der Bodenstruktur führen können;
- Im Frühjahr, in der Zeit zwischen dem Auftauen des Bodens und der Aussaat oder Pflanzung von Setzlingen kann Unkraut durch mechanische Behandlungen zerstört werden, die vorzugsweise bei ausreichender Bodenfeuchtigkeit durchgeführt werden, nachdem es geregnet hat und der Oberboden ausgetrocknet ist;
- Einige Wochen vor der Aussaat oder Pflanzung der Setzlinge, oder sogar im Herbst, nach der Ernte der Vorfruchtkultur, kann die Bodenoberfläche für ein paar Tage mit einer Vlies- oder Folie bedeckt werden, um das Auflaufen von Unkraut zu beschleunigen, und das Unkraut kann mechanisch oder thermisch vernichtet werden, nachdem die Abdeckung entfernt wurde. Diese mehrmals durchgeführte Behandlung reduzieren den Bestand an lebensfähigen Samen im Boden und senkt den Unkrautbefall während des Anbaus. Diese Methode kann vor allem in kleinen Plantagen verwendet werden.

- Für die Produktion von Setzlingen sollten Substrate verwendet werden, die frei von Unkrautsamen und anderen Schadorganismen sind, und es ist am besten, fertige Substrate von spezialisierten Unternehmen zu verwenden. Wenn selbst hergestellte Substrate verwendet werden, sollten sie thermisch oder chemisch dekontaminiert werden, und ihr pH-Wert und Nährstoffgehalt sollten bestimmt werden. Zertifizierte Samen sollten zur Aussaat in Töpfe oder im Boden verwendet werden. Unkraut sollte während der Setzlingsproduktion manuell entfernt werden.
- Vermeiden Sie die Düngung mit schlecht gegorener Gülle, da sie große Mengen an keimfähigen Unkrautsamen und eine Reihe von Pflanzenerregern enthalten kann. Die Düngung des Feldes mit Gülle führt im Allgemeinen zu einer Zunahme des Unkrautbefalls, da nicht alle Unkrautsamen im Verdauungstrakt des Tieres (z. B. Schafgarbe, Rotwurzelamaranth, Sternmiere, Quecke) vernichtet werden oder während der Gärung absterben. Vor dem Anbau bei einem späten Pflanzdatum können Gülle und andere organische Düngemittel im Frühjahr eingesetzt werden, aber dann sollte eine Zunahme des Unkrautwachstums erwartet werden. Gülle, die im Herbst aufgebracht wird, führt zu weniger Unkraut auf dem Feld im Vergleich zum Frühjahr, da das Unkraut während des Herbst- oder Frühlingsbaus mechanisch zerstört wird und darüber hinaus einige der Unkrautsämlinge im Winter sterben. Die Düngung mit Gülle und organischen Düngemitteln kann auch das Vorhandensein von nützlichen Organismen erhöhen;
- Mechanisches Jäten von Zwischenreihen, kombiniert mit manuellem Jäten in den Reihen, kann bereits etwa 10-12 Tage nach dem Erscheinen oder 2-3 Wochen nach dem Pflanzen der Setzlinge durchgeführt werden. Diese Behandlung kann während der Vegetationsperiode 2-3 Mal angewendet werden. Jede sukzessive Kultivierung sollte nicht tiefer als die vorherige durchgeführt werden, da dies die Gefahr birgt, neue Unkrautsamen zur Keimung an die Bodenoberfläche zu bringen. Mechanische Behandlungen können durchgeführt werden, bis sich die Kulturen ausgebreitet haben und die Zwischenreihen abdecken;
- Systematische Reinigung und Entfernung von Pflanzenresten und Böden aus Fahrzeugen, Maschinen und Werkzeugen zur Herstellung, Kultivierung und Pflege von Pflanzen, die am stärksten an der Übertragung von Schadorganismen beteiligt sind (z. B. Nematoden, Unkrautsamen, Viren);
- Verhinderung des Eindringens von Unkrautsamen aus benachbarten Gebieten in Kürbisplantagen und Verhinderung der Blüte und Samenbildung von Unkräutern auf Böschungen, Höngen und an Wegrändern. Dies ist besonders wichtig für diejenigen Arten, deren Samen leicht von Wind oder Tieren getragen werden kann. Blühende Unkräuter ziehen Pflanzenschädlinge an und ihr Nektar ist eine Nahrungsquelle, während Unkrautsamen in den Folgejahren zu vermehrten Unkrautbefall auf dem Feld führen.
- Bei Kürbisfrüchten sollten Unkraut in den Pflanzenreihen und tief verwurzeltes Unkraut so früh wie möglich entfernt werden, bevor es Zeit hat, sich auszubreiten, da die Wurzeln der Feldfrucht beschädigt werden können, wenn es entwurzelt wird;
- Unkraut sollte nicht zur Aussaat gebracht werden, da der erhöhte Samenvorrat im Boden zu einem größeren Unkrautbefall auf dem Feld in den folgenden Jahren führt;

- Die Unkrautarten, die auf dem Feld vorkommen, sollten sowohl im Jahr vor der Kürbiskultur als auch in allen Phasen der Fruchtfolge, identifiziert und ihre Intensität sowie die Fläche ihres Vorkommens bestimmt werden. Dies ermöglicht die Auswahl einer geeigneten Unkrautbekämpfungsmethode und ermöglicht bei lokalisierten Unkrautarten die Durchführung von Unkrautbekämpfungsbehandlungen nur dort, wo sie auftreten;
- Unkräuter können thermisch kontrolliert werden, mit speziellen Gas-Unkrautbrennern (Gas-Unkrautflämmern), die in Zylindern enthaltenes Propan verwenden. Diese Behandlung kann nach der Unkrautentstehung über die gesamte Feldoberfläche unmittelbar vor der Aussaat oder dem Pflanzen von Setzlingen und zur Unkrautbekämpfung in Zwischenreihen mit Gasjäten mit speziellen Schilden zum Schutz der Kulturpflanzen angewendet werden. Unkrautverbrennung sollte bei windlosem Wetter durchgeführt werden, um Schäden an Kulturen zu minimieren. Unkraut in Kulturreihen sollte manuell entfernt werden.
- Der Anbau von Zwischenfrüchten oder Stoppel-Nachfolgekulturen wie Weißer Senf, Winterroggen, Blaue Phacelia, Raps und Buchweizen reduziert das Auftreten bestimmter Unkrautarten.

Hinweis! Um die Freisetzung von Samen durch Unkraut und die Übertragung von Unkrautsamen oder deren vegetativen Organen aus benachbarten Gebieten in die Cucurbita maxima, Cucurbita pepo und Cucurbita moschata Plantage zu verhindern, ist es obligatorisch die nicht kultivierten Flächen rund um die Plantage (z. B. Balken, Gräben, Straßen), die zum selben Betrieb gehören, mindestens zweimal im Jahr zu mähen (Ende Mai/Anfang Juni und Ende Juli/Anfang August).

Der Unkrautbefall beim Kürbisanbau kann durch Mulchen des Bodens mit lichtundurchlässigen Materialien – schwarzem Vliesstoff, Polythenfilm oder Film aus biologisch abbaubaren Materialien – reduziert werden. Das Mulchen beschränkt den Lichtzugang zur Bodenoberfläche und bildet eine physische Barriere, um Unkrautkeimung und -aufkommen zu verhindern. Das Einstreuen wirkt sich auch positiv auf das Mikroklima in der Wurzelsystemzone aus, optimiert die Bodentemperatur und beschleunigt das Pflanzenwachstum. Mulch wird vor dem Anpflanzen von Sämlingen/Saatsamen verteilt, und dann werden Kürbissämlinge gepflanzt oder Samen in Öffnungen gesät, die in einem geeigneten Abstand hergestellt werden. Das Einstreuen schützt gut vor Unkraut, obwohl Unkraut in den Schnitten in der Folie oder Vlies neben den Pflanzen erscheinen kann. Ihre Menge ist in der Regel klein und sie können leicht manuell entfernt werden, vorzugsweise während sie noch klein sind. Einige Unkrautarten mit aufrechten und steifen Stielen, wie Feldschachtelhalm, können die Abdeckungen durchstechen, so dass ihre Entfernung schwieriger ist. Unkraut, das zwischen den Streifen von Vlies auftritt, muss mechanisch, manuell oder chemisch mit einem Spritzgerät mit Schild bekämpft werden, um das Abdriften von Sprühtropfen auf die Kürbispflanzen zu verhindern. Nachteile von Mulchen sind hohe Kosten und die Notwendigkeit, sie nach dem Anbau wieder vom Feld zu entfernen. Eine Ausnahme bilden biologisch abbaubare Einstreufolien, die beispielsweise aus Maisstärke

hergestellt werden, die beim Einpflügen vollständig durch natürlich vorkommende Mikroorganismen im Boden wie Bakterien und Pilze zersetzt werden.

Chemischer Schutz gegen Unkraut

Die direkte Unkrautbekämpfung bei Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo kann nur mit nichtchemischen Methoden durchgeführt werden, da derzeit keine Herbizide zur direkten Verwendung in dieser Pflanze zugelassen sind. Die Fläche unter Kürbisanbau ist in Polen klein, obwohl es in den letzten Jahren einen Anstieg gegeben hat. Es ist daher schwierig zu erwarten, dass Pflanzenschutzmittelhersteller ein Interesse an der Erforschung der Unkrautbekämpfung und der möglichen Registrierung von Herbiziden für Kürbispflanzen haben. Es sollten Informationen über neue Herbizidanwendungen zur Kürbis-Unkrautbekämpfung eingeholt werden.

Das Produkt wird in der Regel im Sommer-Herbst nach der Ernte der Vorfruchtkultur angewendet, während es im Herbst oder Frühjahr vor dem Anbau von späteren Zeitpunkten von Pflanzungen angewendet werden kann. Es sei darauf hingewiesen, dass die Herbstanwendung bessere Ergebnisse liefert. Zum Zeitpunkt der Behandlung sollte Unkraut in einer Phase intensiven Wachstums sein. Um die Wirksamkeit zu erhöhen, kann der Sprühflüssigkeit dieser Produkte einen geeigneten Adjuvant zugesetzt werden. Im Frühjahr, nach der Anwendung von Herbiziden, kann mit dem Anbau oder der Anpflanzung begonnen werden, wenn Anzeichen für eine Wirkung auf das Unkraut (Welken, Vergilben) vorhanden sind, jedoch nicht früher als 5–7 Tage und vorzugsweise nach 2-3 Wochen. Wenn der Boden gut bearbeitet ist, können Setzlinge einige Tage nach der Behandlung zu sterbendem Unkraut gepflanzt werden. Im Herbst können diese Maßnahmen bis zum Spätherbst angewendet werden, wenn die Temperaturen nicht zu niedrig sind.

Herbizide, die auf Vorfrüchten aufgebracht werden, können eine Gefahr für den Kürbisanbau darstellen. Bevor der Kürbisanbau begonnen wird, ist es daher notwendig, mehr über die zuvor verwendeten Wirkstoffe, ihren Wirkungsmechanismus und die Dauer ihrer Persistenz im Boden zu erfahren. Als Nächstes muss festgestellt werden, ob ein Risiko für Kürbispflanzen besteht. Alternativ kann ein Bioassay auf Böden durchgeführt werden, die für den Kürbisanbau bestimmt sind, indem man eine Indikatorkultur wie Gurke sät. Wenn Herbizidmischungen in der Vorstufe aufgebracht werden, befolgen Sie die Fruchtfolgeempfehlungen für alle in der Mischung enthaltenen Produkte.

3.2. Krankheiten

Dr. Anna Jarecka-Boncela, Dr. Beata Komorowska, Professorin am Institut für Gartenbau

VIRUSKRANKHEITEN

Mosaikkrankheit an Kürbissen – *Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV; *Watermelon mosaic virus*, WMV; *Papaya ringspot virus*, PRSV

Eine Pflanze kann von mehr als einer Art der aufgeführten Viren infiziert werden.

Biologie und Übertragung. ZYMV hat einen relativ engen Bereich von natürlichen Wirten,

und die meisten von ihnen gehören zur Kürbisfamilie. WMV hat eine breite Palette von Wirten,
einschließlich Anbaupflanzen- und Unkrautarten. Zu ihnen gehören Karotten, Spinat, Bohnen, Klee und Unkrautarten aus mehreren Familien, darunter Apiaceae, Asteraceae und Fabaceae. Die Rolle dieser Wirte als Quellen des Virus für Cucurbitaceae-Pflanzen ist nicht geklärt, obwohl es wahrscheinlich ist, dass sie das Überleben des Virus zwischen den Jahreszeiten unterstützen, insbesondere in gemäßigten Gebieten, in denen Cucurbitaceae nur während der Frühjahrs- und Sommersaison angebaut werden. Das PRSV hat nur sehr wenige Wirte außerhalb der Cucurbitaceae Familie. Die wichtigsten Reservoirs für alle drei Viren sind alte, virusinfizierte Kürbiskulturen, Unkräuter und Cucurbitaceae-Pflanzen in Heimgärten. ZYMV, WMV und PRSV werden durch eine Reihe von Blattläusearten verbreitet, einschließlich der Gurkenblattlaus *Aphis* (*Aphis*) *gossypii*, der Grünen Pfirsichblattlaus *Myzus* (*Nectarosyphon*) *persicae* und der Kuherbsenblattlaus *Aphis* (*Aphis*) *craccivora*. Diese drei Viren können auch während der Kultivierung mechanisch verbreitet werden. Die Saatgutübertragung kann ein wichtiger Weg für die Verbreitung von ZYMV, WMV und PRSV zwischen Ländern und Regionen sein.

Symptome. Die Symptome, die von jedem der drei Viren verursacht werden, sind ähnlich und oft schwer zu unterscheiden. Häufige Mischinfektionen stellen ein zusätzliches Problem bei der Identifizierung von Krankheitserregern dar.

- Das ZYMV verursacht ein akutes gelbes Mosaik, meist begleitet von Blattverformung und Blasenbildung. Das Pflanzenwachstum wird oft gehemmt und die Fruchtlage ist schlecht. Die Früchte der Cucurbitaceae sind kleiner und können mit gelben Flecken und Ringen bedeckt werden. Beulen mit einem gelben, melierten Muster erscheinen oft auf Kürbisfrüchten.
- WMV verursacht ein grünes Mosaik auf den Blättern, aber es ist selten die Ursache für Fruchtverformung. Kürbisse aus befallenen Pflanzen können helle oder dunkelgrüne Flecken und leichte Rauheit der Haut haben.
- Zwei PRSV-Stämme mit der Bezeichnung PRSV-P und PRSV-W wurden beschrieben. Der Erste infiziert Papaya und gelegentlich die Cucurbitaceae, während PRSV-W bei vielen Cucurbitaceae-Arten schwerwiegende Symptome verursacht. Beide Stämme sind in Bezug auf biologische und molekulare Eigenschaften eng verwandt. Das PRSV-W verursacht ein deutliches helles und dunkelgrünes Mosaikmuster auf den Blättern, die sich verformen und Blasen bilden. Kürbisfrüchte sind oft klumpig und deformiert.

Prävention und Kontrolle. Das WMV und das ZYMV sind derzeit die am häufigsten beobachteten bei Kürbispflanzen in Polen. Potyviren in Kürbispflanzen machen eine Ertragsreduzierung von rund 30 % aus. Die Schädlichkeit dieser Pathogene nimmt deutlich zu, wenn die Pflanze gleichzeitig von mehreren Viren infiziert ist. Im Falle einer WMV-Infektion, die mit Samen übertragen wird, verliert die Frucht vollständig ihren kommerziellen Wert. Es ist notwendig, die Pflanzengesundheit mindestens einmal pro Woche während der Vegetationsperiode zu beobachten. Wenn Krankheitssymptome gefunden werden, sollten die betroffenen Pflanzen entfernt werden.

Gurkenmosaik auf Kürbis — *Cucumber mosaic virus*, CMV

Das CMV ist in der ganzen Welt weit verbreitet, vor allem in Regionen mit moderatem Klima. Obwohl das Virus auf Cucurbitaceae-Pflanzen in Polen auftritt, ist es selten ein Problem beim Kürbisanbau.

Biologie und Übertragung. CMV hat eine breite Palette von Wirtspflanzen – es infiziert viele Pflanzenarten, Zierpflanzen und Unkräuter aus verschiedenen Familien. Das Virus wird von vielen Blattläusearten übertragen, wobei eine sehr kurze Fresszeit für die Ausbreitung erforderlich ist. Es wurde nicht festgestellt, dass sich das Virus durch Pflanzen-Pflanzenkontakt im Feld ausbreitete. Obwohl CMV durch Samen vieler Kulturen und Unkrautarten übertragen wird, gibt es unzureichende Hinweise auf die Übertragung durch Cucurbitaceae-Samen.

Symptome. Art und Schwere der Symptome können beeinflusst werden durch: Pflanzenalter, Abwechslung und Wetterbedingungen. Läsionen treten zuerst auf jungen Blättern in Form von chlorotischen Flecken auf. Die Blätter sind kleiner, verformt und krümmen sich nach unten. Während die Krankheit fortschreitet, wird das Pflanzenwachstum zunehmend gehemmt und ihre Internodien werden verkürzt. Die Früchte sind mit Flecken bedeckt und können verformt werden.

Prävention und Kontrolle. Es ist notwendig, die Pflanzengesundheit mindestens einmal pro Woche während der Vegetationsperiode zu beobachten. Wenn Krankheitssymptome gefunden werden, sollten die betroffenen Pflanzen entfernt werden.

BAKTERIELLE KRANKHEITEN

Eckige Blattfleckenkrankheit - *Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans*

Die eckige Blattfleckkrankheit ist in fast jedem Cucurbitaceae-Anbaugebiet der Welt üblich, was zu schweren Verlusten führt.

Biologie und Übertragung. *P. syringae* pv. *Lachrymans* ist ein gramnegatives, aerobes, peritrichous Bakterien mit der Form von gebogenen Stäben. Es gelangt durch Spaltöffnungen, Hydatoden und Wunden in Pflanzen. In Pflanzen, die auf sandigen Böden angebaut werden, kann vom Wind verwehter Sand besonders gefährlich sein, da er die Infektion durch Abschleifen von Pflanzengewebe erleichtert. Die Entwicklung der Krankheit wird durch Feuchtigkeit begünstigt. Die optimale Temperatur für die Krankheitsentwicklung beträgt 24-27 ˚C. Alle oberirdischen Teile der Pflanze sind während der gesamten Vegetationsperiode betroffen. Der Erreger wird durch Samen übertragen. Da die Bakterien mit der Samenschale verbunden sind, tritt die Entwicklung einer Infektion auf, sobald die Cotyledons auflaufen. Das Bakterium kann durch Spritzwasser (einschließlich Regen), Insekten, Feldgeräte und Menschen von Pflanze zu Pflanze übertragen werden. Die Feuchtigkeit auf den Blättern ist ein besonders wichtiger Faktor, der die Ausbreitung des Erregers durch Geräte und landwirtschaftliche Arbeitskräfte ermöglicht, die mit Pflanzen in Kontakt kommen. *P. syringae* pv. *lachrymans* wurde im Wasser durch Bewässerung nachgewiesen. Daher birgt die Überkopfbewässerung nicht nur ein hohes Risiko, den Erreger möglicherweise in Felder einzuführen, sondern kann auch zu längeren Feuchtigkeitszeiten führen, was die Krankheitsentwicklung fördert. Das Bakterium kann den Winter auf infizierten Pflanzenrückständen überleben.

Symptome. Charakteristische Symptome der eckigen Blattfleckkrankheit auf Kürbissen sind kleine, wassergetränkte Flecken unregelmäßiger Form, die von Venen umgeben sind. Im Laufe der Zeit wird das Zentrum dieser Flecken nekrotisch und bricht und hinterlässt Löcher in der Blattoberfläche. Ähnliche Symptome können auch bei Blattstielen und Trieben auftreten. Frühe Flecken an den Früchten sind wassergetränkt und von ovaler Form bis rund (0,1 – 0,5 cm). Unter feuchten Bedingungen kann eine bakterielle Ausschwitzung in Form einer milchigen Flüssigkeit aus Läsionen auf Blättern und Früchten sickern. Beim Austrocknen hinterlassen sie eine weiße, trockene Kruste. Wenn die Pflanzen wachsen, werden die Flecken braun. Gelbe Ränder können um sie herum gebildet werden.
Prävention und Kontrolle. Der Erreger kann die meisten Schäden anrichten, wenn eine Infektion früh im Pflanzenwachstum auftritt. Es ist notwendig, die Pflanzengesundheit mindestens einmal pro Woche während der Vegetationsperiode zu beobachten. Wenn Krankheitssymptome gefunden werden, sollten die betroffenen Pflanzen entfernt werden.

Bakterielle Blattfleckenkrankheit - *Xanthomonas cucurbitae* (syn.=*X. campestris* pv. *cucurbitae*)

Xanthomonas cucurbitae wird in Asien (Brunei, China, Indien, Japan, Kasachstan und Nepal), Afrika (Ägypten, Reunion, Seychellen), Nordamerika (Kanada, USA), Mittelamerika (Trinidad und Tobago), Südamerika (Argentinien, Brasilien, Uruguay), und Ozeanien (Australien und Neuseeland) gefunden. In Europa wurde dieser Erreger bisher in der Russischen Föderation (im südlichen Teil), in Frankreich (dem kontinentalen Teil), in Moldawien und in der Ukraine registriert. Im Januar 2018 wurde das Vorhandensein der Bakterien auf dem Gemeinen Kürbis nachgewiesen (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*), der im Boden in drei Feldern im östlichen Teil Sloweniens angebaut wurde (auf der Grundlage des Berichts Nr. 2.2018 der Hauptinspektion für Pflanzengesundheit und Saatgutinspektion [PIORIN]). *X. cucurbitae* verbreitet sich mit Samen und Anbaupflanzen. So kann der Erreger Polen erreichen. Bisher wurde für diese Art keine Schädlingsrisikoanalyse (PRA) für das Hoheitsgebiet Polens entwickelt. In der Europäischen Union unterliegt dieser Erreger nicht der Kontrollpflicht.
Biologie und Übertragung. Die *X. cucurbitae* Bakterie wird mit Samen übertragen. Sie kann in Pflanzenresten im Boden für 24 Monate überleben, wenn sie an
Pflanzengewebe gebunden ist. Temperaturen von 25-30 °C und hohe relative Luftfeuchtigkeit begünstigen die Infektion. Die Krankheit tritt oft nach einer Periode von starkem Regen, Tau und Berieselung auf.
Symptome. Krankheitssymptome treten zuerst auf der Unterseite der Blätter in Form von wässrigen Flecken auf, die normalerweise eckig in der Form sind, aber auch leicht abgerundet sein können. Auf der oberen Seite des Blattes sind diese Flecken gelb und werden dunkelbraun oder werden im Laufe der Zeit transparent, während sie einen deutlichen gelben Rand beibehalten. Blattflecken verursacht durch *Xanthomonas cucurbitae* sind zunächst feiner als diejenigen, die durch den Erreger verursacht werden, der für die bakterielle eckige Blattfleckenkrankheit verantwortlich ist. Besonders kleine Flecken (0,03 cm) finden sich auf den Blättern von Kürbis und anderen Cucurbitaceae. Doch wenn Pflanzen wachsen, verschmelzen die Flecken

und können den Symptomen ähneln, die durch *Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans* verursacht werden. Das Aussehen und die Größe der Flecken auf der Frucht können je nach Grad der Schalenreife und Feuchtigkeitsgehalt in der Frucht variieren. Die ersten Symptome sind in der Regel kleine, runde, leicht konkave Flecken mit einem braunen Zentrum umgeben von einem dunklen Rand (ihr Aussehen ähnelt dem von Schorfe). Wenn die Pflanze wächst, können die Flecken zusammenbrechen und Risse in der Schale bilden. Dies führt zum Eintritt von sekundären pathogenen Mikroorganismen, die zu Fäulnis der Frucht auf dem Feld oder während der Lagerung führen.
Prävention und Kontrolle. Es ist notwendig, die Pflanzengesundheit mindestens einmal pro Woche während der Vegetationsperiode zu beobachten. Wenn Krankheitssymptome auftauchen, sollten die betroffenen Pflanzen entfernt werden.

PILZKRANKHEITEN

Gummistängelkrankheit bei Kürbisgewächsen (*Didymella bryoniae*)
Biologie und Übertragung. Der Pilz überwintert im Boden in Form von Pseudosklerotien oder saprophytischem Myzel, wo er mehrere Jahre lang überleben kann. An der Verbreitung des Erregers sind sowohl Konidien als auch Sacksporen beteiligt. Die optimale Temperatur für die Entwicklung des Pilzes beträgt 20-28 °C, aber die Infektion kann bereits bei Temperaturen über 10 °C auftreten. Der wichtigste Faktor, der die Entwicklungsrate des Erregers bestimmt, ist die Luftfeuchtigkeit. Er entwickelt sich mit der höchsten Geschwindigkeit, wenn die relative Luftfeuchtigkeit fast 90 % beträgt und wenn die Pflanzen für eine lange Zeit nass bleiben. Die Entwicklung einer Infektion wird auch durch einen Temperaturabfall über Nacht begünstigt. Die Schädlichkeit der Krankheit ist hoch, vor allem in Folientunneln. Das größte Krankheitsrisiko besteht in Zeiten von kühlem, bewölktem und nassem Wetter.
Symptome. Der Pilz verursacht Fäulnis und Austrocknen der Primordien und Verformung der Frucht. Befallen werden auch Blätter, Stängel und Seitentriebe. An den Blatträndern entstehen große, leichte nekrotische Flecken mit einem dunkleren Zentrum. Infizierte Pflanzengewebe nehmen aufgrund der zahlreichen schwarzen Fruchtkörper des Pilzes (Pseudothezie und Pycnidia) eine dunkle Färbung an. Tritt die Krankheit bei Setzlingen auf, führt dies sehr schnell zu ihrem Absterben.
Prävention und Bekämpfung. Die Pflanzen dürfen nicht lange nass bleiben
und eine längere hohe Luftfeuchtigkeit (über 90 %) muss verhindert werden. Kürbisse, die unter Abdeckungen wachsen, sollten mäßig, aber oft belüftet werden. Ein frühes Screening von buschigen Pflanzen ist ebenfalls wichtig. Da der Pilz in Pflanzenresten und auf Strukturen überwintert, ist es wichtig, den Anbauraum vor der nächsten Ernte zu desinfizieren. Es ist notwendig, die Pflanzengesundheit mindestens einmal pro Woche während der Vegetationsperiode zu beobachten. Wenn Krankheitssymptome auftauchen, sollten die betroffenen Pflanzen entfernt werden.

Falscher Mehltau an Kürbisgewächsen (*Pseudoperenospora cubensis*)
Dies ist eine häufige und sehr gefährliche Krankheit von Kürbissen, welche auf dem Feld und unter Abdeckungen angebaut werden.

Biologie und Übertragung. Sporen keimen bei einer Temperatur von 8-30 °C. Die optimalen Bedingungen für den Erreger zu sporulieren sind: hohe Luftfeuchtigkeit und eine Temperatur von 15-20 °C.
Bei Pflanzen unter Abdeckung breitet sich die Krankheit extrem schnell aus. Werden keine Schutzmaßnahmen ergriffen, kann die vollständige Zerstörung der Pflanzen innerhalb von zwei Wochen erfolgen. Die Entwicklung der Krankheit (in der Regel Juli/August) wird durch langanhaltende Berieselung der Blätter und Temperaturen von 25-30 °C während des Tages und 10-15 °C in der Nacht begünstigt.
Symptome. Als Folge einer Infektion erscheinen auf der Oberseite der Blattspreiten chlorotische, hellgrüne, dann gelbe, von Adern begrenzte Flecken. Wenn die Bedingungen für die Entwicklung der Krankheit günstig sind, erscheint auf der Unterseite der Blätter in den Bereichen der beobachteten Flecken eine anfängliche graue und dann bräunlich-violette Belag von Stängeln und sporangialen Sporen. Wenn die Krankheit fortschreitet, dehnen sich die Flecken aus, verschmelzen und bedecken die gesamte Blattoberfläche. Wenn sich die Flecken vergrößern, beginnen Kürbisblätter auszutrocknen. Abhängig von der Anfälligkeit einer bestimmten Sorte und Wetterbedingungen kann der vollständige Pflanzentod wenige Tage nach Auftreten der ersten Symptome auftreten.
Prävention und Kontrolle. Eine Blattberieselungszeit von mehr als 5 Stunden sollte strikt vermieden werden. Sobald die ersten Symptome der Krankheit auftreten, sollte sofort eine intensive chemische Kontrolle beginnen. Es ist notwendig, die Pflanzengesundheit mindestens einmal pro Woche während der Vegetationsperiode zu beobachten. Wenn Krankheitssymptome gefunden werden, sollten die Pflanzen entfernt werden.

Mehltau bei Kürbis (*Podosphaera fusca*)

Die Krankheit tritt bei allen Arten von Cucurbitaceae auf, hauptsächlich bei solchen, die unter Abdeckungen angebaut werden.
Biologie und Übertragung. Der Pilz entwickelt sich am besten bei Luftfeuchtigkeit von 50 % und Lufttemperatur von 20-27 °C. Häufige Benetzung der Blätter und übermäßige Befruchtung mit Stickstoff verschlimmern die Krankheitssymptome. Sporen des Erregers verbreiten sich mit Luftströmungen und im Wasser.
Symptome. Charakteristisch weiße, pulvrige Flecken entwickeln sich auf der Oberseite der Blätter, die durch das Ausdehnen oft die gesamte Oberfläche der Blattspreite bedecken. Stark befallene Blätter sterben vorzeitig ab. Die befallenen Pflanzen produzieren einen geringeren Ertrag.
Prävention und Kontrolle. Resistente Sorten sollten für den Anbau ausgewählt werden. Sobald die ersten Symptome der Krankheit auftreten, beginnen Sie, die Pflanzen sofort mit den empfohlenen Fungiziden zu besprühen. Es ist notwendig, die Pflanzengesundheit mindestens einmal pro Woche während der Vegetationsperiode zu beobachten. Wenn Krankheitssymptome auftauchen, sollten die betroffenen Pflanzen entfernt werden.

Grauschimmel (*Botrytis cinerea*)

Der Erreger, der für die Krankheit verantwortlich ist, ist ein typischer Polyphage, der eine Vielzahl von Pflanzen infiziert.

Biologie und Übertragung. Ein Faktor, der für die Entwicklung des Erregers förderlich ist, ist eine sehr hohe Luftfeuchtigkeit (optimal 95 %) und das Vorhandensein von Wasser auf der Pflanze. Die Länge des Zeitraums
während dessen hohe Luftfeuchtigkeit herrscht, ist ein Faktor, der direkt
die Entwicklung der Krankheit bestimmt. Die Temperatur ist in diesem Fall von geringer Bedeutung. Die optimale Temperatur für die Entwicklung einer Infektion beträgt 17-23 °C. Pflanzen, die zuvor Stress wie Wasser, Hitze oder Licht erlitten haben, sind anfälliger für Infektionen durch *B. cinerea*. Eine Infektion tritt durch Verletzung oder Penetration von pathogenen Filamenten durch intakte Epidermis auf.
Symptome. Der Erreger infiziert Blätter, Triebe, Blüten und Früchte in allen Wachstumsphasen. Der Befall beginnt in der Regel von der Spitze der Frucht, wo sich Wassertröpfchen ansammeln, wodurch eine Infektion erleichtert wird. Zu den Krankheitssymptomen gehören braune, nekrotische Flecken, die mit einer grauen, staubigen Beschichtung von Myzel und Konidiensporen bedeckt sind. Das infizierte Gewebe trocknet aus. Früchte sind oft bereits in den frühen Wachstumsstadien stark infiziert.
Prävention und Kontrolle. Die Gestaltung des Mikroklimas im Gebäude ist sehr wichtig, um die schädlichen Auswirkungen von Grauschimmel zu reduzieren. Vor allem sollten Anstrengungen unternommen werden, um die Feuchtigkeit im Wachstumsraum zu reduzieren, wenn nötig durch gleichzeitiges Lüften und Erhitzen. Wenn das Risikoniveau hoch ist, sollten die empfohlenen Fungizide abwechselnd verwendet werden. Es ist notwendig, die Pflanzengesundheit mindestens einmal pro Woche während der Vegetationsperiode zu beobachten. Wenn Krankheitssymptome auftauchen, sollten die betroffenen Pflanzen entfernt werden.

Trockenfäule von Kürbisgewächsen (*Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*)

Biologie und Übertragung. Der Erreger, der für die Krankheit verantwortlich ist, entwickelt sich in dem Boden, aus dem er die Pflanzen infiziert. Im Substrat kann der Erreger mehrere Jahre in Form von Endosporen überleben. Eine Infektion kann bei der Setzlingsproduktion oder später in der Vegetationsperiode auftreten.
Symptome. Krankheitssymptome, die durch *F. solani* verursacht werden, beinhalten die Verrottung der Wurzel, des Wurzelanlaufs und der Pflanzentriebbasis. Die Nekrose kann sich bis zu mehreren Dutzend Zentimeter über die Erdoberfläche erstrecken. Die befallenen Pflanzen verwelken, werden chlorotisch
und sterben ziemlich schnell ab.
Prävention und Kontrolle. Eine optimale Luftfeuchtigkeit des Substrats sollte beibehalten werden und die unteren Teile der Stiele sollten nicht längere Zeit nass bleiben. Setzlinge sollten in einem pathogenfreien Boden (frisches und desinfiziertes Substrat, kommerzielles Substrat) hergestellt werden. Sobald der Erreger in der Kultur identifiziert wurde, sollten die Cucurbitaceae-Pflanzen 3-4 Jahre lang nicht angebaut und der Boden sollte desinfiziert werden. Betroffene Pflanzen sollten aus der Plantage entfernt und verbrannt werden. Die Quelle des Erregers kann auch das Wasser sein, das zum Gießen oder Sprühen der Pflanzen verwendet wird. Meistens kommt es aus umliegenden Wasserläufen oder Teichen, die mit Erregersporen infiziert sind.

Tabelle 5 enthält Empfehlungen zur Prävention und Bekämpfung der wichtigsten Erkrankungen von Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo.

Tabelle 5. Programm zum Schutz von Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo vor den wichtigsten Krankheiten

Krankheit	**Vorbeugung und Bekämpfung**
Kürbismosaik	Saatgut der Kategorie „zertifiziert“ oder „Standard“ sollte verwendet werden. Säen von zertifiziertem virusfreiem Saatgut. Betroffene Pflanzen sollten entfernt und zerstört werden, z. B. verbrannt. Bekämpfung von Blattläusen, die das Virus übertragen, und von Unkraut in der Umgebung der Anpflanzung.
Eckige bakterielle Blattfleckkrankheit	Saatgut der Kategorie „zertifiziert“ oder „Standard“ sollte verwendet werden. Es wird empfohlen, pathogenfreie, behandelte Samen zu säen. Unkraut, auf dem die Bakterien existieren können, sollte bekämpft werden.
Bakterien-Blattfleckenkrankheit	Saatgut der Kategorie „zertifiziert“ oder „Standard“ sollte verwendet werden. Es wird empfohlen, pathogenfreie, behandelte Samen zu säen. Unkraut, auf dem die Bakterien existieren können, sollte bekämpft werden.
Falscher Mehltau an Kürbisgewächsen	Es sollten Sorten eingeführt werden, die gegen den Krankheitserreger resistent oder tolerant sind. Der Kürbisanbau an derselben Stelle sollte für mindestens 4 Jahre eingestellt werden. Eine zu dichte Bepflanzung ist zu vermeiden. Verwenden Sie für den chemischen Schutz präventive und interventerende Fungizide, die gemäß dem geltenden Schutzprogramm zum Schutz von Kürbissen gegen Mehltau zugelassen sind.
Grauschimmelfäule	Führen Sie Kürbissorten ein, die gegen Grauschimmel resistent oder tolerant sind. Pflanzen sollten in optimalem Abstand gepflanzt werden, um eine Überbepflanzung in und zwischen den Reihen zu vermeiden, sodass eine angemessene Belüftung (Erhaltung der richtigen Feuchtigkeit) gewährleist werden kann. Angemessene Stickstoffdüngung anwenden und systematisch Unkrautbekämpfung und Bewässerung der Anpflanzungen durchführen. Einführung von Tropfbewässerungssystemen. Eine längere Benetzung der Blätter beim Gießen sollte vermieden werden. Beginnen Sie den chemischen Schutz vorbeugend mit registrierten Fungiziden und besprühen Sie die Pflanzen, sobald sie angepflanzt wurden. Zugelassene biologische Arbeitsstoffe in den Schutz einbeziehen.
Echter Mehltau von Cucurbita	Es sollten Sorten eingeführt werden, die gegen den Krankheitserreger resistent oder tolerant sind. Zerstören Sie die Ablagerungen gründlich. Verwenden Sie für den chemischen Schutz präventive und intervenierende Fungizide, die gemäß dem geltenden Schutzprogramm zum Schutz von Kürbissen gegen Mehltau zugelassen sind.
Trockenfäule von Kürbisgewächsen	Zur Aussaat sollte Saatgut der Kategorie „zertifiziert“ oder „Standard“ verwendet werden. Sobald der Erreger in der Kultur identifiziert wurde, sollten die Cucurbitaceae-Pflanzen 3-4 Jahre lang nicht angebaut undder Boden desinfiziert werden. Betroffene Pflanzen sollten aus der Plantage entfernt und verbrannt werden. Wasser, das zum Gießen oder Sprühen von Pflanzen verwendet wird, kann auch

	eine Quelle des Erregers sein. Meistens kommt es aus umliegenden Wasserläufen oder Teichen und ist mit Erregersporen infiziert.

3.3. Schädlinge

Dr. Grażyna Soika, Professorin am Institut für Gartenbau, Dr. Katarzyna Pochrząst

Schnabelkerfe (Hemiptera) – Aphididae Familie

Melonen-Blattlaus *Aphis* (*Aphis*) *gossypii* (Glover, 1877)

Die Melonen-Blattlaus ist im ganzen Land verbreitet. Es handelt sich um Arten, die auf zwei Wirtspflanzen leben.

Die primären Wirte dieser Blattläuse sind Büsche (z. B. Frangula und Rhamnus), während ihre sekundären Wirte Cucurbita (Kürbis, Kürbis, Zucchini, Melone, Wassermelone), Spargel, Erbsen, Bohnen, Aubergine und Tomaten sind.

Schadensart. Setzlinge sind am anfälligsten für Schäden. Blattläuse befallen die Samenblätter und begrenzen das weitere Wachstum der Pflanze. Sowohl ausgewachsene Exemplare als auch Larven saugen den Zellsaft, was zu Verfärbungen (Chlorosen), Faltenbildung und Austrocknung der Blätter führt. Bei hoher Blattlausdichte werden die Blätter grau, und die Blüten und Primordien fallen ab. Außerdem bietet der von den Insekten ausgeschiedene Honigtau einen Nährboden für Rußpilze, die die Pflanze in Form eines schwarzen Belags überziehen. Pilzebefall und Chlorose reduzieren deutlich die Assimilationsfläche, was den Ertrag reduziert. Die Gurkenblattlaus ist ein Vektor für viele Viren (z. B. das Gurkenmosaikvirus). Wenn sie unbehandelt bleibt, kann dies in nur drei Wochen nach dem Befall zum vollständigen Absterben der Pflanze führen.

Beschreibung des Schädlings. Geflügelte Individuen sind etwa 2 mm lang. Kopf und Thorax sind schwarz und der Bauch ist grün mit dunklen Flecken an den Seiten. Flügellose Individuen sind 1,0-1,5 mm lang und variieren in der Farbe von hellgelb über orange bis dunkelgrün und haben dunkle Siphonen und helle Beine mit dunklen Füßen und Schienbeinspitzen. Die Antennen sind etwa 2/3 der Körperlänge. Die Eier sind unmittelbar nach dem Legen gelb und vor dem Schlüpfen der Larven schwarz und glänzend. Larven variieren in der Farbe von grau bis grün.

Biologischer Überblick. Die Melonenblattlaus überwintert in Gewächshäusern oder in Eiform auf primären Wirtspflanzen, wo sie ihre erste Generation während der Saison entwickelt. Die entstehenden geflügelten Individuen fliegen Ende Juni/Anfang Juli zu Pflanzen, wo sie nachfolgende Generationen entwickeln. Im Spätsommer kehren geflügelte Individuen zum primären Wirt zurück, um überwinternde Eier zu legen.

Prävention und Bekämpfung. So weit wie möglich sollte die räumliche Isolierung von potenziellen Blattlausüberwinterungsstandorten – Büsche mit Faulbaum und Kreuzdorn – beibehalten werden. Unmittelbar nach der Aussaat können die Reihen mit Vlies bedeckt werden, wodurch das Eindringen der Blattläuse zu den Setzlingen begrenzt wird. Während des gesamten Wachstumszyklus sollten die Pflanzen mindestens einmal pro Woche auf Blattläuse untersucht werden. Sobald die ersten einzelnen Kolonien auf 10 % der Pflanzen gefunden werden, sollte eine Entscheidung über die Bekämpfung mit Chemikalien getroffen

werden, die für die integrierte Produktion empfohlen werden, vorzugsweise selektiv und mit einer kurzen Karenz- und Präventionszeit.

Grüne Pfirsichblattlaus *Myzus (Nectarosyphon) persicae* (Sulzer, 1776)

Dies ist eine weit verbreitete Blattlausart im ganzen Land. Die Grüne Pfirsichblattlaus ist holozyklisch (vollständiger Lebenszyklus – sie produziert sowohl sexuelle als auch asexuelle Formen), aber oft auch anholozyklisch (unvollständiger Lebenszyklus – produziert nur asexuelle Formen). Sie lebt von verschiedenen Wirtspflanzen und ist polyphag – sie wandert von Pfirsich und chinesischer Wolfsbeere zu verschiedenen krautigen Pflanzen, insbesondere Brassicaceae und Solanaceae.

Unter Gemüse wird sie unter anderem auf Kartoffel, Tomate, Spargel, Kohl, Roter Bete, Kürbis und Gurke gefunden.

Schadensart. Als direkte Folge des Fraßes kommt es im Lebensraum der Kolonie zu Verformungen, Krümmungen und Verfärbungen der Blätter. Die Fraßtätigkeit führt zu gehemmtem Wachstum und Entwicklung der Pflanze. Die Anzahl der Früchte wird reduziert. Diese Blattlaus ist ein Vektor für viele Viren (z. B. Gurkenmosaikvirus und Zucchini-Gelbmosaikvirus).

Beschreibung des Schädlings. Geflügelte Individuen sind etwa 2 mm lang, mit einem schwarzen Kopf und Thorax und olivgrünem Bauch mit einem großen, dunklen Fleck in der Mitte. Flügellose Individuen sind 1,2-2,1 mm lang und variabel in der Farbe – weißlich-grün, gelb-grün, grau-grün und rosarot (unreife, geflügelte Weibchen). Ihre Siphone sind hell und etwas aufgebläht. Antennen erreichen die Basis der Siphone. Die Larven sind den Erwachsenen ähnlich, aber etwas kleiner.

Biologie. Die Blattläuse überwintern in Gewächshäusern, Häusern und Gemüselagern und in der Eiphase auf Pfirsich und chinesischen Wolfsbeerbäumen. Zwei Generationen entwickeln sich im Frühjahr auf dem primären Wirt. Geflügelte Individuen treten im Mai auf und fliegen auf Gemüsepflanzen. In kurzer Zeit produzieren Weibchen, die sich durch Parthenogenese reproduzieren, zahlreiche Kolonien. Im Herbst fliegen geflügelte Weibchen auf Pfirsiche und die chinesische Wolfsbeere zurück, wo sie überwinternde Eier legen. Es dauert zwischen 1-2 Wochen, bis sich eine Generation entwickelt.

Prävention und Kontrolle. So weit wie möglich, räumliche Isolation von Gebieten mit Pflanzen, auf denen Blattläuse überwintern – einschließlich Pfirsichplantagen. Während der Vegetationsperiode ist es ratsam, Unkraut zu bekämpfen, auf dem sich Blattläuse entwickeln können. Die Kontrolle der Pflanzen auf Blattläuse sollte mindestens einmal pro Woche während des gesamten Kulturzyklus durchgeführt werden. Der Nachweis der ersten Blattläusekolonien auf 10 % der Pflanzen ist die Risikoschwelle. Dann sollte beschlossen werden, den Schädling mit für die integrierte Produktion empfohlenen Chemikalien zu bekämpfen, vorzugsweise selektiv, mit kurzen Karenz- und Vorbeugezeiten.

Kartoffelblattlaus *Macrosiphum* (*Macrosiphum*) *euphorbiae* (Thomas, 1878).

Die Art ist im ganzen Land verbreitet. Die Kartoffelblattlaus ist holozyklisch (vollständiger Lebenszyklus – produziert sexuelle und asexuelle Formen)

und lebt auf einer Wirtspflanze. Unter Abdeckungen tritt sie als anholozyklische Rasse auf (unvollständiger Lebenszyklus – Herstellung nur ungeschlechtlicher Formen). Es handelt sich um ein polyphages Insekt, das Wildpflanzen, (z. B. Zypressensprossen und Blasenlager), Kulturpflanzen (z. B. Kartoffeln, Tomaten, Paprika, Gurken, Salat, Kürbis und Kohl) und Zierpflanzen (z. B. Rosen) befällt.

Schadensart. Die Blattläuse ernähren sich von Stängeln, Petiolen und Blättern, von denen sie den Zellsaft saugen. Beschädigte Blätter werden gelb, verformt und rollen sich ein. Die gesamte Pflanze ist aufgrund der verringerten Assimilationsrate in ihrem Wachstum und ihrer Entwicklung eingeschränkt. Die Blattläuse verursachen auch indirekt Schäden durch die Übertragung zahlreicher Viren (z. B. das Blattlaus-übertragbare Cucurbitaceen-Vergilbungsvirus und das Zucchini/Gelbmosaikvirus).

Beschreibung des Schädlings. Die Länge der flügellosen Weibchen beträgt 1,7-3,5 mm. Geflügelte Individuen variieren in der Färbung von verschiedenen Schattierungen von Grün bis Rosa. Die Antennen und Siphone sind bei diesen Individuen dunkler und die Rückenstreifen sind leichter als in flügellosen Formen. Flügellose Individuen sind birnenförmig, mit einem eher glänzenden Körper, variabel in der Farbe wie bei geflügelten Individuen. Die Antennen bestehen aus sechs Segmenten, sind länger als der Körper, haben abgedunkelte Spitzen oder sind völlig dunkel. Im dritten Segment gibt es 2 bis 6 sekundäre Rhinaria. Der Blattstiel hat 8-10 seitliche Haare.

Biologischer Überblick. Blattläuse überwintern in Gewächshäusern oder Gemüseläden. Im Mai oder Juni erscheinen die ersten geflügelten Formen und wandern zu Feldfrüchten. Die letzte Generation von geflügelten Exemplaren entwickelt sich im Herbst. Es dauert 8–17 Tage, bis sich eine Generation entwickelt und ein einzelnes Weibchen bringt etwa 35 Larven zur Welt.

Prävention und Bekämpfung. Während des gesamten Wachstumszyklus sollten die Pflanzen mindestens einmal pro Woche auf Blattläuse untersucht werden. Die Entscheidung zur Bekämpfung sollte getroffen werden, wenn die ersten Blattlauskolonien auf 10 % der Pflanzen gefunden werden. Die für den integrierten Anbau empfohlenen Chemikalien, vorzugsweise selektiv mit kurzen Entzugs- und Präventionszeiten, sollten dann verwendet werden.

SCHNABELKERFE (Hemiptera) – Miridae Familie

Weichwanze *Lygus rugulipennis* (Poppius, 1911)

Diese Insektenart ist in ganz Polen verbreitet. Die Weichwanze ist ein Polyphage, der sich von zahlreichen kultivierten, wilden Pflanzen und Zierpflanzen ernährt. Unter Gemüse kann es unter anderem auf Gurke, Erbsen, Bohnen, Paprika, Petersilie, Kohl und Blumenkohl gefunden werden.

Schadensart. Sowohl erwachsene Insekten als auch Larven durchbohren Blätter, Triebe, Blütenknospen und Blüten und saugen Pflanzensaft aus ihnen. Als Folge solcher Schäden wird das Gewebe dunkelbraun, vertrocknet und stirbt ab. Löcher erscheinen auf Blättern und Knospen und Blüten fallen ab. Stark befallene Pflanzen setzen schlecht Früchte an.

Beschreibung des Schädlings. Adulte Exemplare sind 5-6 mm lang und haben variable Färbung: oliv, dunkelbraun oder rötlichbraun, mit einem punktierten Pronotum. Das Scutellum ist dreieckig, mit einem charakteristischen W-förmigen schwarzen Muster. Die Eier sind cremig,
bis zu 1 mm lang. Die Larven sind flügellos, grün, mit schwarzen Flecken auf der Rückseite.
Biologischer Überblick. Ausgewachsene Exemplare überwintern und fliegen im Frühjahr zu den Wirtspflanzen.
Im Mai legen Weibchen Eier, aus denen die Larven nach 2-3 Wochen schlüpfen. Sie werden etwa Mitte Juli erwachsen. Die Weichwanze produziert zwei Generationen pro Jahr. Die zweite Generation entsteht im Juli-August.
Prävention und Kontrolle. Die räumliche Isolierung von mehrjährigen Fabaceae-Pflanzen wird ebenso empfohlen wie das Jäten der Plantage und der umliegenden Gebiete. Der Nachweis von 2 Individuen pro 1 linearen Meter Reihe (an 5 Standorten) während der Blüte und zu Beginn des Fruchtansatzes ist die Risikoschwelle. Weichwanzen treten lokal in der Plantage auf. In den frühen Stadien der Invasion erscheinen sie an der Peripherie der Kultur, daher ist es eine gute Idee, das Sprühen nur auf diese Bereiche zu beschränken.
Fransenflügler (Thysanoptera) – Familie Thripidae

Tabakblasenfuß *Thrips tabaci* (Lindeman, 1889)
Tabakblasenfüße sind im ganzen Land üblich. Er ist ein Polyphage, der mehr als 300 Arten von kultivierten (Feld und Decke) und Wildpflanzen besiedelt. Unter Gemüse greift er unter anderem Zwiebeln, Lauch, Knoblauch, Schnittlauch, Brassicas und Cucurbitaceae an.
Schadensart. Fransenflügler ernähren sich vom Zellsaft der Pflanzen. An den Stellen, an denen sich die Insekten ernähren, bilden sich kleine weiß-silberne Flecken. Ihre Eigenschaft ist, dass sie schwarzen, fleckigen Kot hinterlassen. Stark beschädigte Blätter werden gelb und sind mit zahlreichen weißen Flecken bedeckt.
Beschreibung des Schädlings. Weibchen sind ca. 1 mm lang, mit variabler Farbe – gelb (Frühling), hellbraun (Frühling und Sommer) und dunkelbraun (Herbst). Die Borsten an ihren Körpern
und die Flügel sind dunkel. Die Antennen bestehen aus sieben Segmenten. Segment I ist immer hell gefärbt. Die anderen Segmente sind halb hellbraun und halb dunkelbraun. Die Flügel sind hell und umgeben von langen Haaren (Cilia). Larven sind flügellos und weniger mobil; in der ersten und der zweiten Stufe sind sie cremefarben mit Verdunkelung an den Antennen, Beinen und an den Endsegmenten des Bauches.
Biologischer Überblick. Weibchen überwintern in Pflanzenrückständen, Oberböden, Balken und Ödland. Im Frühjahr ziehen sie zu Wirtspflanzen, wo sie fressen
und sich bis zum Herbst vermehren. Das Weibchen legt Eier in das Pflanzengewebe, aus dem die Larven schlüpfen und nach dem Fressen zum Boden hinabsteigen. Nach 1-2 Wochen werden sie in Erwachsene
verwandelt, die die nächste Generation zur Welt bringen. 4-6 Generationen kommen pro Jahr auf. Es dauert 18–30 Tage, bis sich eine Generation entwickelt.

Prävention und Kontrolle. Die Anzahl der Thripse während der Vegetationsperiode kann durch das Sammeln und Zerstören von Ernterückständen sowie Unkräuter sowohl in der Ernte als auch in der Umgebung deutlich reduziert werden.
Wenn möglich, sollten benachbarte Kulturen mit als Wirt geeignetem Gemüse vermieden werden. Nach der Ernte der Kulturpflanze sollte man die Erde tief durchpflügen. Das Auftreten von Thripsen sollte zwischen Mai und Juli überwacht werden, indem 4 blaue oder gelbe Klebebretter pro Hektar platziert werden. Darüber hinaus müssen mindestens einmal pro Woche Kontrollen auf Larven und ausgewachsene Exemplare auf den jüngsten Blättern durchgeführt werden. Die Bekämpfung sollte durchgeführt werden, wenn einzelne Individuen gefunden werden. Chemikalien, die für eine integrierte Produktion empfohlen werden, sollten von der Stufe des klar entwickelten ersten Blattes bis zur Blüte auf halbem Weg verwendet werden, nicht mehr als dreimal pro Saison und nicht mehr als einmal alle 7-10 Tage.

Zweiflügler (Diptera) – Anthomyiidae Familie

Saatenfliege *Delia florilega* (Zetterstedt, 1845)
Diese Fliegenart ist im ganzen Land verbreitet. Die Saatenfliege ist ein Polygophyt. Schädlich sind Larven, die sich von Kürbisgewächsen (Gurke, Kürbis, Zucchini), Bohnen, Erbsen, Spargel, Brassicas, Spinat, Zwiebeln und Knoblauch ernähren.
Schadensart. Die Larven der ersten Generation verursachen den größten Schaden. Im Frühjahr befallen und zerstören sie (wenn der Boden kühl und feucht ist) Samen, indem sie in ihr Inneres beißen. Sie ernähren sich auch von Seztlingen, indem sie Korridore in Keimstängel und Keimblätter graben, wodurch die Setzlinge absterben. Bei hohen Schädlingskonzentrationen kann eine vollständige Zerstörung der Ernte auftreten. Die Larven der zweiten und dritten Generation ernähren sich in Geweben älterer Pflanzen, welche oft verrotten.
Beschreibung des Schädlings. Erwachsene sind 2,8-4,8 mm lang, bräunlich grau,
mit einem dunklen Streifen auf der Rückenseite. Auf den Schienbeinen des ersten Beinpaares befinden sich normalerweise 2-3 Borsten, während auf den Schienbeinen des zweiten Beinpaares weniger als 5 Borsten vorhanden sind. Bei Männchen hat der erste Fußabschnitt des zweiten Beinpaares lange Borsten. Die Eier sind ca. 1 mm lang und von weißer Farbe,
mit einem zarten Netzmuster und flachen Vertiefungen, geteilt durch schmale Kanten. Die Larven sind weißlich und 5,9-6,8 mm lang. Die vorderen Atemlöcher sind mit
6-8 Papillen ausgestattet. Die exaraten Puppen sind braun und 4,3-5,0 mm lang.
Biologischer Überblick. Die Puppen überwintern im Boden, bis zu 5 cm tief. Die erste Generation der Fliegen taucht im April-Mai auf und legt nach dem Kopulieren ihre Eier unter Klumpen frisch gepflügter Erde. Zunächst ernähren sich Larven in organischen Resten und gehen weiter zu keimenden Pflanzen. Die zweite Generation der Fliegen erscheint im Juli und die dritte Generation im August-Oktober.
Prävention und Bekämpfung. Vermeiden Sie Plantagen in schattigen, kühlen und feuchten Bereichen neben gelben, weißen oder blau blühenden Pflanzen, da diese Nahrung bieten und adulte Tiere anziehen. Standorte nach Anpflanzungen von mehrjährigen Kulturen, in denen viele Pflanzenrückstände verbleiben (z. B. Kohl), sind ebenfalls riskant. Die richtige

Fruchtfolge muss eingehalten werden, und eine Unkrautbekämpfung muss sowohl in der Plantage als auch in der Umgebung durchgeführt werden. Die Wurzelfliege ist ein Problem auf Böden mit einem hohen Gehalt an Resten von nicht zersetzten organischen Substanzen, daher sollten Dung oder Gründünger im Herbst verwendet werden und nach Möglichkeit so in den Boden integriert werden, dass er die Fliegen nicht mit seinem Geruch anzieht. Ein frisch gepflügtes Feld ist besonders attraktiv für sie zum Legen von Eiern, daher sollte es rechtzeitig vor der Aussaat vorbereitet werden. Reihen mit gesäten Samen können mit Vliesstoff oder Marquisette bedeckt werden. Die Feststellung, dass mehr als 10 % der Setzlinge im Vorjahr während der Keim- und Auflaufphase von Larven zerstört wurden, stellt eine Risikoschwelle dar. Kotyledone und apikale Meristeme sollten an 3-5 Stellen in der Plantage untersucht werden.

SCHMETTERLINGE UND MOTTEN (Lepidoptera) – Familie der Eulenfalter (Noctuidae)

Baumwoll-Kapseleule *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808)

Der Schmetterling ist fast im ganzen Land verbreitet (außer in nördlichen Gebieten). Die Baumwoll-Kapseleule ist ein polyphages Insekt, das sich von Sonnenblumen, Mais, den Solanaceae, Kürbis, Bohnen, Erbsen, Paprika, und auf verschiedenen Arten von Zierpflanzen ernährt.

Schadensart. Die Raupen ernähren sich von den oberirdischen Teilen der Pflanze. Sie nagen unregelmäßige Löcher in Blättern und Blumen und fressen Triebe und weiche Teile von Pflanzen. Sie beißen auch in Blütenknospen, Früchte und ihren Vorstufen. Befallene Früchte reifen vorzeitig und fallen ab. Bei intensivem Fraß kann die Pflanze vollständig skelettiert werden.

Beschreibung des Schädlings. Der Falter 1,8 cm lang, mit einer Spannweite von 3-4 cm. Seine Flügelfärbung variiert von hellgrau bis bräunlich, und hellgelb bis rötlichbraun. In der Zeichnung zeigt der Flügel des ersten Paares Flecken (2 pro Flügel) und Streifen. Das zweite Flügelpaar ist blass-strohfarben, mit einem dunklen Streifen entlang der Kante. Die Eier sind weiß, kugelförmig, mit einem Durchmesser von ca. 0,5 mm und einem abgeflachten Boden. Sie zeichnen sich durch radiale Rippen aus und verdunkeln sich im Laufe der Zeit. Raupen sind 4-5 cm lang, grün, gelb, rosa, rötlich braun und manchmal fast schwarz. Sie haben einen ziemlich breiten hellen Streifen an der Seite und einen dunklen auf der Rückseite. Ihr Körper ist mit kurzen, dornigen Kutikulafortsätzen bedeckt. Die Puppen sind 1,8-2,5 cm lang, rötlichbraun, mit zwei Dornen an einem der Enden.

Biologischer Überblick. Diese Insekten können bis zu 6 Generationen in einem Jahr entwickeln. Bei optimalen Wetterbedingungen dauert die volle Entwicklung einer Generation 35 bis 40 Tage. Die Überwinterungsform sind Puppen.

Prävention und Kontrolle. Der Zeitpunkt für geeignete agrotechnische Behandlungen – Fruchtfolge, Pflügen und Düngen – muss eingehalten werden. Ernterückstände müssen entfernt und zerstört werden, oder sie müssen im Herbst zerlegt und tief eingepflügt werden. Die Identifizierung dieses Schmetterlings kann schwierig sein, da die Farben von Erwachsenen und

Raupen variieren. Pheromonfallen können als Signal für die Weibchen verwendet werden. Wenn Falter gefangen werden, sollte eine Sprühbehandlung mit Produkten, die zur Kontrolle des Baumwoll-Kapseleule auf Kürbis registriert sind, durchgeführt werden,

Erdraupen (Larven)

Es gibt Dutzende Arten von Erdraupen in Polen. Die am häufigsten vorkommenden und schädlichsten sind **Saateulen** *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775). In etwas geringerer Intensität können vorkommen: : **Ausrufungszeichen** *Agrotis exclamationis* (L., 1758), **Ypsiloneule** *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766) und **Auschgraue Bodeneule** *Xestia* (*Megasema*) *c-nigrum* (L., 1758). Alle sind polyphag und ernähren sich von einer Vielzahl von kultivierten und wildlebenden Pflanzenarten aus einer Reihe von botanischen Familien.

Schadensart. Die jungen Raupen ernähren sich von oberirdischen Pflanzenteilen und beschädigen dabei Blätter oder aufkommende Pflanzen. Die Älteren beschädigen auch die unterirdischen Teile und kommen nachts heraus, um die Pflanzen an der Wurzel zu beißen. Eine Raupe kann bis zu mehrere Pflanzen zerstören. Im Falle eines schweren Schädlingsbefalls kann es zu pflanzenlosen Stellen (so genannten „kahlen Stellen“) kommen.

Beschreibung des Schädlings. Falter haben eine Spannweite von 2,5-4,5 cm. Farblich variieren ihre Flügel von hellbeige bis graubraun. Die vorderen Flügel sind dunkler als die hinteren und haben unterschiedliche Muster – runde, ovale und nierenförmige Flecken und Bänder. Raupen sind 3,0-6,0 cm lang, zylindrisch, grau, braun oder oliv und glänzend. Sie wickeln sich in einen Ball

wenn sie sich ausruhen oder beunruhigt sind. Die Puppen sind geschlossen, rötlichbraun in der Farbe.

Biologischer Überblick. Raupen oder Puppen überwintern im Boden (bis ca. 20 cm Tiefe). Die Raupen verlassen ihre Winterverstecke und fressen im April, wenn die Bodentemperatur über 10 °C liegt. Dann steigen sie zur Verpuppung in den Boden ab. Schmetterlinge fliegen an der Wende von Mai und Juni aus und sind in der Dämmerung und in der Nacht aktiv. Weibchen legen Eier (bis zu 2 000 Eier) im Boden oder auf Pflanzen ab. Junge Raupen schlüpfen nach 5-15 Tagen und ernähren sich tagsüber von der Pflanze. Ältere Exemplare sind hauptsächlich nachts aktiv und verstecken sich tagsüber unterirdisch. Abhängig von den klimatischen Bedingungen können sich 1-2 Generationen pro Jahr entwickeln.

Prävention und Kontrolle. Die vorrangige Methode zur Begrenzung der Anzahl der Agrophyten ist die sachgemäße Anwendung von Agrartechnik. Unmittelbar nach der Ernte der Vorfrucht sollten flache Bodenbearbeitungen und tiefes Pflügen im Herbst durchgeführt werden, da ein erheblicher Teil der Raupen und Puppen während dieser Behandlungen getötet wird. In Gebieten, in denen Agrophyten gefunden wurden, sollten Ödlande, die hervorragende Bedingungen für ihre Fortpflanzung schaffen, gepflügt werden. Während der Vegetationsperiode sollten auch blühende Unkräuter, die eine Nahrungsquelle für Falter sind, in und um die Pflanzbereiche zerstört werden. Um die Gefahr für die Ernte durch Erdraupen zu bestimmen, ist es notwendig,

den Flug von Schmetterlingen (insbesondere der Rübenmotte) mit der Verwendung von Pheromonfallen in der Zeit von Anfang Mai bis Ende September zu überwachen. Die Fallen

(2 Stk./ha) werden immer über den Pflanzen platziert und mindestens zweimal pro Woche auf das Vorhandensein von Faltern überprüft. Darüber hinaus sollten systematisch, mindestens einmal pro Woche, Pflanzen auf das Vorhandensein von Raupen untersucht werden, die in der Regel 15-25 Tage nach dem Höhepunkt der Falterzahlen auftreten. Das Auffinden der ersten jungen Raupen auf den Blättern ist ein Signal, dass Aktivitäten zur Bekämpfung dieses Schädlings beginnen sollten . Es wird empfohlen, die Raupen mit der Verwendung von Produkten zu kontrollieren, die *Bacillus thuringiensis* enthalten. Die chemische Bekämpfung besteht aus dem Besprühen mit Insektiziden, die zur Bekämpfung von Erdraupen auf Kürbis registriert sind. Da der Schädling nur lokal vorkommt, kann die erste Behandlung auf Bereiche beschränkt werden, in denen das Vorhandensein von Raupen festgestellt wurde. Die Behandlungen sollten abends durchgeführt werden.
KÄFER (Coleoptera) – Familie Chrysomelidae

Westlicher Maiswurzelbohrer *Diabrotica virgifera* (LeConte, 1858)

Dies ist eine invasive Art, die in Nordamerika heimisch ist. In Polen wird sie hauptsächlich im südlichen Teil des Landes beobachtet, kommt aber auch in den Woiwodschaften Mazowieckie, Lodzkie und Wielkopolskie vor. Der Hauptwirt des Schädlings ist Mais, aber auch Kürbis, Gurke, Wassermelone, Melone, Sonnenblume, Topinambour und Wildpflanzen.
Schadensart. Die Käfer ernähren sich von Pollen. Als Fraßfolge zerstören sie die Staubbeutel und Stiele, was dazu führt, dass keine Früchte gebildet werden. Viele Käfer können in einer einzigen Kürbisblüte vorkommen. Gelegentlich können sich die Käfer auch von Blättern ernähren.
Beschreibung des Schädlings. Der Käfer ist ca. 4-7 mm lang. Die Weibchen sind etwas größer als die Männchen. Die Antennen sind fadenförmig, und haben in der Regel 11-Abschnitte, bei den Männchen sind diese länger. Die Körperfärbung variiert von Gelbtönen über hellgrün bis hellorange. Die Flügeldeckel der Weibchen haben dunkle Streifen, und sind in einem bedeutenden Teil der männlichen Bevölkerung fast gleichmäßig dunkel. Für beide Geschlechter gibt es Exemplare, die entweder gleichmäßig hell- oder dunkelfarbig sind und variable Streifen haben, was es schwierig macht, das Geschlecht klar zu identifizieren.
Biologischer Überblick. Die Eier überwintern im Boden. Die Schlüpfung der Larven beginnt im Frühjahr und kann bis Mitte des Sommers dauern. Unter optimalen Bedingungen (Temperatur von 22 °C und mäßiger Bodenfeuchte) dauert es etwa 30 Tage, bis sich die drei Larvenstadien entwickeln. Larvenpuppen befinden sich im Boden. Ausgewachsene Exemplare erscheinen im Juli-August.
Prävention und Kontrolle. Es wird empfohlen, die empfohlenen agrotechnischen Methoden zu befolgen,
und die richtige Fruchtfolge. Nach der Ernte ist es notwendig, die Ernterückstände gründlich zu zerkleinern und ein tiefes Pflügen durchzuführen. Um die Brennpunkte des Wurzelbohrervorkommens zu zerstören, ist es notwendig, Boden- und Pflanzenreste aus den Maschinen und Werkzeugen gründlich zu entfernen, um zu verhindern, dass der Schädling versehentlich an andere Stellen gebracht wird. Plantagen in der Nähe von Maisfeldern sollten vermieden werden, und Unkraut mit Pollen, das die Käfer anzieht (z. B. Goldrute, Gänsefüße, Borstengräser), sollte bekämpft werden. Pheromonfallen können verwendet werden, um eine

frühzeitige Erkennung des Schädlings in der Kultur zu gewährleisten. Derzeit werden registrierte Insektizide, die für diesen Zweck bestimmt sind, zur chemischen Kontrolle eingesetzt.

KÄFER (Coleoptera) – Scarabaeidae Familie

Maden (Larven)

Larven von Scarabaeidae sind im ganzen Land verbreitet. Sie sind Polyphagen und ernähren sich von zahlreichen Pflanzenarten und Wildpflanzen. Der größte Schaden entsteht durch: **Feldmaikäfer** *Melolontha melolontha* (L., 1758), **Gerippten Brachkäfer** *Amphimallon solstitiale* (L., 1758) und **Gartenlaubkäfer** *Phyllopertha horticola* L., 1758).

Schadensart. Sowohl Larven als auch ausgewachsene Exemplare verursachen Schäden. Die Maden beschädigen unterirdische Triebe und Wurzeln. Sie können auch Setzlinge und junge Pflanzen beschädigen. Ältere Larvenstadien sind gefräßiger. Die erwachsenen Insekten ernähren sich von Pflanzenblättern und beißen unregelmäßige Löcher.

Beschreibung des Schädlings. Larven der drei Käferarten sind ähnlich – weiß, gewölbt, mit einem braunen Kopf, einem verdickten bläulichen Körperende und drei Beinpaaren. Käfer:

- Der Maikäfer ist 2,0 – 3,0 cm lang, die Vorderseite des Körpers ist schwarz, die Flügeldeckel sind braun und es gibt weiße Dreiecke an den Seiten des Bauches;
- Der Gerippte Brachkäfer ist 1,5-2,0 cm lang, hellbraun und mit gelben Haaren bedeckt;
- der Gartenlaubkäfer ist ca. 1 cm lang, braun mit einem metallischen Glanz, mit blauem oder grünem Kopf und Pronotum und mit braune Flügeldecken mit gelben Härchen.

Biologischer Überblick. Käfer und Engerlinge überwintern in der oberen Bodenschicht. Käfer treten massenhaft auf und bilden sogenannte Schwärme. Das Schwärmen des Maikäfers findet zwischen Ende April und Ende Mai statt, und das des Gerippten Brachkäfers und Gartenlaubkäfers im Juni und Juli. 3 bis 6 Wochen nach dem Legen der Eier schlüpfen Maden, die sich zuerst in Gruppen ernähren und dann im Boden verteilen. Nach Erreichen der L4-Stufe, im Spätsommer oder im Herbst, sinken die Larven in eine Tiefe von 30-40 cm ab, wo sie sich vermehren. Die Entwicklung der Larvenstadien des Maikäfers dauert in der Regel 4 Jahre, beim Gerippten Brachkäfer 2 Jahre, und beim Gartenlaubkäfer – 1 Jahr.

Prävention und Kontrolle. Die Anpflanzung von Sämlingen und die direkte Aussaat auf dem Feld können unter der Bedingung erfolgen, dass die Schädlichkeitsschwellen von Engerlingen im Boden nicht
überschritten wurden. In diesem Umfang wird aus einem Feld von 1 ha empfohlen, 32 Proben von zufällig ausgewählten Standorten zu entnehmen – jeweils mit einer Fläche von ca. 2 m^2 (25 cm x 25 cm und 30 cm tief). Der gesammelte Boden wird auf ein Blatt oder eine Folie geschüttet und die darin enthaltenen Engerlinge werden gezählt. Die Risikoschwelle wird durch das Vorhandensein von 2 Maden pro 1 m^2 von Kulturen erreicht. Sobald die Bedrohungsschwelle überschritten ist, kann eine Sprüh- oder Bewässerungsbehandlung mit biologischen Wirkstoffen angewendet werden.

Tabelle 6. Inspektionsmethoden und Bedrohungsschwellen für Hauptschädlinge der Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo

Schädlingsart	Gefahrenschwelle	Inspektions- und Kontrollfrist	Schädliches Stadium
Blattläuse	Auffinden einzelner Blattläusekolonien auf 10 % der Pflanzen	während des gesamten Anbauzyklus	Larven und ausgewachsene Individuen
Weichwanze	Auffindung von 2 Individuen pro 1 Laufmeter Reihe auf 5 Anbauflächen	während der Blüte und zu Beginn der Fruchtbildung	Larven und ausgewachsene Individuen
Tabakblasenfuß	Auffinden von 6 Individuen pro 1 von 10 inspizierten Pflanzen pro Woche	vom deutlich entwickelten ersten Blattstadium bis zur vollen Blüte	Larven und Erwachsene
Große Kohlfliege	Feststellung, dass mehr als 10 % der Setzlinge im Vorjahr vernichtet wurden (bei einer aus Saatgut gewonnenen Kultur)	ab dem Auflaufen der Pflanzen	Larven
Erdraupen	Auftreten der ersten jungen Raupen auf Blättern	während des gesamten Anbauzyklus	Larven
Maden	Auffindung von 2 Maden in 32 Proben pro 1 m^2 auf einer Fläche von 1 Hektar	im Herbst oder Frühling vor dem Anbau der Kultur	Larven

Indirekte Methoden zur Schädlingsbekämpfung in den Kulturen Cucurbita maxima, Cucurbita pepo und Cucurbita moschata

Agrotechnisches Verfahren

Standort der Pflanzungen. Aufgrund der Möglichkeit der Migration der Schädlinge sollte der Anbau von Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo abseits von Gebieten mit Wirtspflanzen für diese Schädlinge, anderen Plantagen mit Cucurbitaceae-Gemüse und Feldern, auf denen sie im Vorjahr angebaut wurden, eingerichtet werden. Wichtig ist auch die Isolierung von potenziellen Überwinterungsplätzen für Schädlinge, die den Kürbis befallen – Sträucher mit Erlendorn und Kreuzdorn, Gewächshauspflanzen und Pfirsichplantagen für Blattläuse; schattige, kühle und feuchte Stellen neben gelben, weißen oder blauen blühenden Pflanzen im Falle von Saatfliegen. Das Vermeiden von Anpflanzungen mit mehrjährigen Pflanzen und vielen Ernterückständen trägt dazu bei, die Häufigkeit von Fransenflügler, Zwiebelfliege und Westlichen Maiswurzelbohrern zu reduzieren. Darüber hinaus bieten mehrjährige Plantagen eine ausgezeichnete Überwinterungsstätte und Futterbasis für Bodenschädlinge.

Fruchtfolge. Der Fruchtwechsel ist ein wichtiges Element der Fruchtfolge, die unter anderem darauf abzielt, die Gesundheit des Bodens zu erhalten, indem der Anbau von direkt verwandten oder von denselben Schädlingen befallenen Kulturen vermieden wird. Bei der

Schädlingsbekämpfung ist die Fruchtfolge ein wesentliches Element zur Verringerung der Anzahl von Schädlingen, insbesondere von Nematoden und Bodenschädlingen (Erdraupen, Maden und Schnellkäfer). Sie hat auch Auswirkungen auf schädliche Insekten, die ihren Entwicklungszyklus an oder in unmittelbarer Nähe der Fraßstätte durchlaufen (z. B. Zwiebelfliegen oder Fransenflügler). In der Fruchtfolge ist vor allem der Grundsatz zu beachten, dass nach dem wiederholten Anbau von Kürbissen und nach anderen Gemüsesorten der Familie der Kürbisgewächse (Cucurbitaceae) eine Pause (mindestens 4 Jahre) eingelegt werden sollte. Hülsenfrüchte (z. B. Bohnen, Erbsen, Saubohnen, Kichererbsen, Luzerne, Klee, Wicken – entweder in reiner Aussaat oder in Mischungen mit Gräsern) sollten in die Fruchtfolge mit Kürbissen aufgenommen werden. Kürbisse haben keine besonderen Anforderungen an die Vorfrucht, aber es ist zu bedenken, dass Kürbisse eine organische Düngung an einer Stelle erfordern, an welcher zuvor Getreide angebaut wurde. Wenn in einer Fruchtfolge eine hohe Anzahl von Maden festgestellt wird, sollten Pflanzenarten, die als Nahrung nicht attraktiv sind, wie Senf oder Buchweizen, in die Fruchtfolge aufgenommen werden.

Mechanische Bearbeitung des Bodens. Es ist sehr wichtig, agrotechnische Verfahren (Pflügen, Kultivieren, Erschüttern) rechtzeitig durchzuführen, wodurch die Anzahl der Bodenschädlinge weitgehend reduziert werden kann. Tiefes Pflügen zerstört eine beträchtliche Anzahl von unter anderem Engerlinge, Thripsen, Raupen und Puppen von Schmetterlingen, Fliegen und westlicher Maiswurzelbohrer.

Düngung. Eine angemessene Düngung beeinflusst die Gesundheit von Pflanzen und erhöht ihr Abwehrpotenzial und ihre Regenerationsfähigkeit. Übermäßige Düngung mit Stickstoff führt zu einer schlechten Entwicklung von pflanzlichen mechanischen Geweben, was in der Tat dazu führt, dass Saftgewebe eher von Schädlingen angegriffen wird. Phosphor- und Kaliumdüngung stärkt das mechanische Gewebe und erschwert den Fressschaden von Schädlingen. Da die Saatfliegen das Leben in verbleibenden Resten zersetzender organischer Stoffe bevorzugen, wird empfohlen, im Herbst organischen Dünger auszubringen und anschließend die Stoppeln sorgfältig umzupflügen, um die Fliegen nicht durch Duft anzulocken.

Unkrautbekämpfung. Unkrautbefall auf den Feldern begünstigt das Auftreten vieler Schädlinge, für die einige Unkrautarten eine Ersatzquelle für Nahrung oder ein Ort der Zuflucht, des Wachstums und des Überwinterns sein können. Blühende Unkräuter sind zusätzlich eine Nahrungsquelle für Erwachsene (Diptera, Käfer und Schmetterlinge), daher wird empfohlen, sie während der Vegetationsperiode zu kontrollieren.

Direkte Methoden der Schädlingsbekämpfung in Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo Kulturen

Mechanisches Verfahren

Eine der am häufigsten verwendeten mechanischen Methoden ist das Sammeln oder Fangen von Schädlingen in Pflanzen oder in Wildpflanzen, die in der Nähe von Feldern wachsen, sowie das Entfernen und Zerstören von Teilen oder ganzen Pflanzen, die von Schädlingen befallen sind. Um den direkten Zugang der Schädlinge (Blattläuse, Zwiebelfliege) zu den entstehenden Pflanzen zu beschränken, kann ein Vliesstoff oder eine Marquisette verwendet werden, der mit gesäten Samen über die Reihen verteilt werden sollte.

Agrotechnisches Verfahren

Es besteht darin, Insekten abzuschrecken oder anzulocken und von der Nahrungsaufnahme und Eiablage abzuhalten. Verschiedene Arten von Fallen, z. B. Pheromonfallen, leichte Fallen und auch Klebefallen, die in größerer Zahl aufgehängt werden (für Fransenflügler, Zwiebelfliegen) können zum direkten Fang und zur Vernichtung bestimmter Schädlinge (Schmetterlinge, Fliegen) eingesetzt werden. Auch Futterköder können verwendet werden. Mit Kartoffel- oder Karottenstücken, die im Abstand von 2 m etwa 10 cm tief in den Boden eingegraben werden, lassen sich Bodenschädlinge (Erdraupen, Maden und Schnellkäfer) anlocken.

Biologische Methode

Es beinhaltet die Verwendung von lebenden Organismen, um schädliche Populationen zu reduzieren. Meistens betrifft dies ihre natürlichen Feinde (Raubtiere, Parasiten, Parasitoide, Krankheiten). Wenn die Bedingungen für ihre Entwicklung günstig sind, verhindern sie das massenhafte (stufenweise) Auftreten von pflanzenfressenden Insekten. Eine wichtige Rolle bei der Verringerung der Schädlingszahlen spielen parasitäre Nematoden (*Heterorhabditis*, *Steinernema*), Pilze (*Beauveria*, *PaEcilomyces*, *Entomophthora*) und Bakterien (*Bacillus thuringiensis*). Auf Ackerfeldern tragen Käfer – Laufkäfer (Carabidae), Kurzflügler (Staphylinidae), Marienkäfer (Coccinellidae) und Weichkäfer (Cantharidae) – dazu bei, die Fülle verschiedener Schädlinge zu verringern; gemeine Florfliege (Chrysopidae); Wanzen – Weichwanzen (Miridae) und Sichelwanzen (Nabidae); Fliegen – Blumenfliegen (Syrphidae), Raupenfliegen (Tachinidae), Gallmücken (Cecidomyiidae), Echte Fliegen (Muscidae) und Raubfliegen (Asilidae); Hymenoptera – Schlupfwespen (Ichneumonidae), Braconidae und Chalcididae. Unter Spinnen sind Arten der Gattung *Trombidium* nützlich.

Es ist auch wichtig, sich an die bedeutende Rolle von Vögeln wie Turmfalken, Bussarde, Weihen und Eulen bei der Verringerung von Nagetierzahlen zu erinnern. Ihre Anwesenheit kann gefördert werden, indem sie in unmittelbarer Nähe der Pflanzen natürliche Beobachtungspunkte verlassen, von denen sie nach Nagetieren suchen können (z. B. Bäume auf Feldrainen zwischen Feldern und an Feldrändern) oder durch Aufrichten von Ersatz-Ruhstangen (Vogelbarsche) mit einer Höhe von 1,5 – 4,0 m (1 Stück pro 5 ha und bei größeren Plantagen – mehrere Stücke).

Die Schädlingsbekämpfung sollte nur mit biologischen Methoden durchgeführt werden, die auf der Einführung von Nutzorganismen und biologischen Wirkstoffen beruhen.

Chemische Methode

Dabei handelt es sich um den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel. Solche Produkte sollten durch eine hohe Selektivität in Bezug auf Zoophagen (Räuber und Parasiten), eine geringe Toxizität für Mensch und Tier, eine schnellere Abbaurate, mangelnde Ansammlungsneigung in der Umwelt und eine sichere Formulierung gekennzeichnet sein. Produkte mit möglichst kurzer Karenzzeit sollten verwendet werden, insbesondere bei Interventionsbehandlungen, die durchgeführt werden, wenn das Gemüse reif für den Verzehr ist. Unter den zur Schädlingsbekämpfung verwendeten Zoiziden werden biologische und selektive Produkte, d. h. solche, die auf eine bestimmte Gruppe von Schadorganismen wirken, bevorzugt. Die Entscheidung über die Anwendung von Zoiziden sollte auf Risikoschwellen und auf der Grundlage von Pflanzeninspektionen oder der Überwachung unter Verwendung von Fallen beruhen.

Prinzipien der Zoizid-Nutzung

Sämtliche Pflanzenschutzmaßnahmen sollten unter Bedingungen durchgeführt werden, die sich als optimal für ihre Wirkung erweisen, sowie auf eine Art und Weise, dass ihre biologische Aktivität bei geringstmöglicher Dosis maximal ausgeschöpft wird. Bei der Verwendung von Pestiziden wird empfohlen, eine Methode zur Durchführung von Verfahren zu wählen, die für Nutzorganismen so sicher wie möglich ist, z. B. indem der Einsatz von Pestiziden auf den Zeitraum begrenzt wird, in dem die Pflanzen noch jung sind, Pestizide in Form von Saatgutbeizung oder zur Bewässerung von Sämlingen verwenden. Eine andere Möglichkeit, die Menge des verwendeten Pestizids zu reduzieren, besteht darin, es genau dort anzuwenden – wo der Schädling vorkommt.

Aus Gründen des Umweltschutzes und der Erhaltung der biologischen Vielfalt sollte die Mehrfachverwendung derselben Wirkstoffe in einer bestimmten Einrichtung anzuwenden, da „Kompensationsphänomene“ oder immunisierte Biotypen entstehen können.

Es ist nicht gestattet, verschiedene Pflanzenschutzmittel und flüssige Blattdünger miteinander zu mischen, es sei denn, dies ist im Pflanzenschutzprogramm und in den Etiketten einzelner Erzeugnisse deutlich angegeben.

Während der Behandlung sollte die Lufttemperatur zum Zeitpunkt des Sprühens für die meisten Produkte 10-20 °C betragen. An Tagen mit höheren Temperaturen sollte die Behandlung am frühen Morgen oder am späten Nachmittag durchgeführt werden, wenn die Pflanzen in vollemTurgor sind.

Eine Liste der in Polen zugelassenen Pflanzenschutzmittel ist im Verzeichnis der Pflanzenschutzmittel veröffentlicht. Informationen zum Umfang der Verwendung von Pestiziden auf einzelnen Kulturen sind in der Gebrauchsanweisung enthalten. Die Pflanzenschutzmittel-Suchmaschine ist ein Hilfsmittel, das bei der Auswahl von Pestiziden hilft. Aktuelle Informationen über den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bietet die Website des Ministeriums für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung unter https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin.

Die Liste der Pflanzenschutzmittel für die integrierte Produktion wird vom Institut für Gartenbau – Nationales Forschungsinstitut in Skierniewice erstellt und im Pflanzenpflanzenschutzprogramm veröffentlicht. Eine Liste der zur Verwendung in IP

zugelassenen Pflanzenschutzmittel ist auch auf der Website des Instituts für Gartenbau – NRI verfügbar, unter http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin.

Weitere Informationen zu Pflanzenschutzmitteln, die in dem integrierten Anbau verwendet werden, werden auf der Plattform für Schädlingswarnung unter https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html veröffentlicht.

3.4 Schutz von Nützlingen und Schaffung von für ihre Entwicklung günstige Bedingungen

MSC Eng. Mikołaj Borański

Chemische Pflanzenschutzmittel sowie einige mechanische Behandlungen können negative Auswirkungen auf nützliche Organismen haben, die eine wichtige Rolle bei der Verringerung des Auftretens von Schädlingen spielen. Die Erhöhung der Pflanzenvielfalt in der Umgebung des Feldes wirkt sich positiv auf Nutzorganismen aus und fördert deren Entwicklung. Die Begrenzung des Unkrauts auf das notwendige Minimum, das nicht zu einer Verringerung der Ernteerträge führt, ermöglicht es, die biologische Vielfalt in der landwirtschaftlichen Umwelt zu erhöhen. Der Schutz von Nutzorganismen, einschließlich parasitärer und räuberischer Insekten, Spinnen (Webspinnen und Weberknechte) oder Insektenfressern, besteht darin, einen günstigen Lebensraum für ihre Entwicklung zu schaffen. Refugien, die Cluster von Nektar-produzierenden Bäumen und Sträuchern und von blühenden krautigen Pflanzen in der Nähe von Ackerfeldern sind, bieten nützliche Organismen mit großen Mengen an Nektar und Pollen reich an Protein, die für ihre ordnungsgemäße Entwicklung notwendig ist. Es ist auch ratsam, in solchen Gebieten Brutplätze für insektenfressende Vögel zu schaffen. Die Kenntnis der Biologie des Schädlings und seiner natürlichen Feinde ermöglicht es, einen Zeitpunkt der Kontrolle zu bestimmen, die für die nützlichen Organismen sicher ist. Bei Zooziden, die zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden, werden biologische Arbeitsstoffe und selektive Erzeugnisse, d. h. solche, die auf eine bestimmte Gruppe von Schadorganismen wirken und für die Nutzorganismen unbedenklich sind, vorrangig behandelt. In Bezug auf den Anbau von Gemüse werden solche Bedingungen durch Biopräparate erfüllt, die sporulierende Bakterien enthalten, z. B. *Bacillus thuringiensis,* die zur Bekämpfung von Raupen empfohlen werden und unter anderem Dipel WG und entomopathogene Nematoden — *Steinernema Filziae* umfassen.

Schutzbereiche

Es gibt zahlreiche Milben, sowie räuberische und parasitäre Insekten in den kultivierten Feldern. Unter den Raubinsekten sind die zahlreichsten Käfer aus folgenden Familien: Laufkäfer (Carabidae), Kurzflügler (Staphylinidae), Marienkäfer (Coccinellidae) und Weichkäfer (Cantharidae); aus der Ordnung Neuroptera – Chrysopa spp. und echte Käfer aus den Familien der Weichwanzen (Miridae) und Sichelwanzen (Nabidae); Diptera aus folgenden Familien: Schwebfliegen (Syrphidae), Raupenfliegen (Tachinidae), Gallmücken (Cecidomyiidae), Echte Fliegen (Muscidae) und Raubfliegen (Asilidae) sowie eine Reihe von Spinnenarten, die zu die *Trombidium* Gattung gehört. Häufige parasitäre Insekten sind Hymenoptera, die zu folgenden Familien gehören: Schlupfwespen (Ichneumonidae), Brackwespen (Braconidae) und Chalcididae.

Grundsätze des Schutzes nützlicher Arten:

- Verwenden Sie Pflanzenschutzmittel nach Überschreitung der Schädlichkeitsschwelle, zu Zeitpunkten, die sicher für Nutzorganismen sind.

- Vermeiden Sie die Verwendung von Zooziden mit einem breiten Wirkungsspektrum und einem hohen Grad an Schädlichkeit für die Umwelt.
- Verzichten Sie auf chemische Bekämpfung, wenn die Schädlingspopulation klein ist und es keine Gefahr einer drastischen Ertragsreduzierung gibt und zahlreiche nützliche Organismen auf dem Feld vorhanden sind.
- Bekämpfung von Schädlingen an den Grenzen der Ernte oder an Stellen, wenn die Schädlinge nicht auf dem ganzen Feld vorhanden sind.
- Führen Sie die Behandlungen nur in der erforderlichen Anzahl durch, um mechanische Schäden an Pflanzen durch die verwendeten Geräte zu minimieren. Dieses Ziel kann durch die Verwendung von Mischungen von Pflanzenschutzmitteln oder vorgefertigten Zweikomponentenpräparaten erreicht werden.
- Belassen Sie Feldraine, Refugien, Mittelfeldbäume und andere Grüngürtel, in denen mehrere nützliche Organismen leben können.
- Bevor Sie ein Verfahren beginnen, machen Sie sich mit dem Inhalt des Etiketts auf dem Pflanzenschutzmittel vertraut. Achten Sie besonders auf Warnpiktogramme und Sicherheitssätze.
- Verwenden Sie die Produkte nicht während der Blütezeit zum Zeitpunkt des Bienenfluges. Diese Regel gilt auch für Mittel, die eine geringe Toxizität für Bienen aufweisen oder ein Etikett mit dem Satz enthalten: Bienen-Wiedereintrittsperiode – entfällt. Jedes Produkt, auch das Produkt, das für Bienen „sicher“ ist, hat einen spezifischen Geruch. Dieser Geruch von Arbeitern, die in den Bienenstock zurückkehren, ist Information für die Wachen, die es diesen Arbeitern nicht erlauben, in den Bienenstock zu gelangen, da sie anders riechen als die anderen Bienen, die zur Kolonie gehören.
- Verzichten Sie auf chemische Behandlungen auf Feldern mit blühenden Unkräutern, die von Bienen eifrig besucht werden. Dies gilt nicht nur für Gemüsepflanzen, sondern auch für andere Orte rund um ein bestimmtes Feld, zu denen die Sprühflüssigkeit verweht werden kann.
- Verwenden Sie niedrigtoxische Mittel, die sicher für Bienen und andere Bestäuber sind.
- Achten Sie strikt auf die Wiedereintrittsperiode.
- Verwenden Sie geeignete Düsen oder Abschirmungen, um die Verwehung von Sprühflüssigkeit während des Verfahrens zu verhindern.
- Führen Sie Schutzbehandlungen in Zeiten durch, in denen Bienen aufgrund der Tages- oder Wetterbedingungen nicht aktiv sind.
- Bieten Sie einen angemessenen Schutz für Bienenstöcke in einer Situation, in der die Sprühflüssigkeit nach innen eindringen kann. Bienen sind gesetzlich geschützt, und daher werden Erzeuger, die den Tod der Bienen unbeabsichtigt oder vorsätzlich verursachen, finanziell bestraft. Die korrekte Verwendung von Pflanzenschutzmitteln wird von den Pflanzenschutzinspektionen überwacht, die Berichte über Bienenvergiftungen akzeptieren und Verfahren durchführen, durch die der Erzeuger verpflichtet wird, die Verluste zu decken. Vergiftung von Königinnen von Wildbienen und anderen bestäubenden Insekten (Hummeln, Einzelbienen, Maurerbienen) ist besonders gefährlich im Frühjahr, wenn die Königinnen Nester bauen und sich im Fortpflanzungsprozess befinden. Der Tod von Bestäubern in dieser Zeit verhindert die Entwicklung der nächsten Generation.

Die Menge und Qualität einer Gemüsepflanze hängen maßgeblich vom Vorhandensein von bestäubenden Insekten wie Hymenoptera, Diptera und Schmetterlingen ab. Die wichtigste Gruppe von Hymenoptera sind aus wirtschaftlichen Gründen Bienen, unter denen Honigbienen, Hummeln und Wildbienen (z. B. die rote Mauerbiene) unterschieden werden können. Das Vorhandensein von Bestäubern rund um Gemüsepflanzen, einschließlich Kürbissen, kann durch das Verlassen oder die Schaffung von nahrungsmittelreichen Plätzen, z. B. Blumengürtel, sowie Zufluchtsstätten und Nistplätze, unterstützt werden, wie **Häuser für Mauerbienen und Häuser oder Hügel für Hummeln in der Anzahl von mindestens 1 Stück pro 5 ha (bei größeren Plantagen – mehrere Stücke pro 5 ha)**. Der bevorzugte Ort, um Häuser für Mauerbienen und Hummeln einzurichten, ist am Rande der Plantage, so dass ihre Ausgänge nach Süden blicken. Das Innere des Hauses für Mauerbienen sollte in erster Linie aus Schilfrohr, 18-20 cm lang und mit variablem Durchmesser von 6-8 mm bestehen. Jedes Rohr sollte so vorbereitet sein, dass es auf einer Seite (durch Abschneiden direkt hinter dem Knoten) fest verschlossen und auf der anderen Seite offen ist. Die Rohre werden dann in Bündeln von mehreren Dutzend horizontal im Haus angeordnet. Die Auslassöffnungen sollten mit Netzen mit Öffnungen mit einem Durchmesser von 8-10 mm gegen Vögel geschützt sein.

Ein Haus für Hummeln sollte eine Holzkiste mit Abmessungen von ca. 15×15×15 cm sein. Die vordere, bewegliche Wand des Hauses sollte mit einer Auslassöffnung mit einem Durchmesser von 2 cm versehen sein. Das Innere des Hauses sollte mit trockenem Material für den Bau des Nestes ausgekleidet sein, zum Beispiel Gras, Sägemehl oder Moos. Das Haus wird direkt auf den Boden gestellt oder bis zur Hälfte seiner Höhe in den Boden eingegraben, um sogenannte Erdhügel zu schaffen.

IV. ERNTE UND LAGERUNG VON CUCURBITA MAXIMA, CUCURBITA MOSCHATA UND CUCURBITA PEPO

Dr. Maria Grzegorzewska

4.1. Ernte

Cucurbita maxima, Cucurbita moschata und Cucurbita pepo sollten bei voller Reife geerntet werden. Je nach Sorte beträgt die Vegetationsperiode für dieses Gemüse 90-120 Tage. Die Aushärtung der Schale ist ein äußeres Zeichen der vollen Reifung. Das Aussehen der Schale ändert sich oft von glänzend zu matt. Ihre Farbe hängt von der Vielfalt ab. Orange ist die dominante Farbe, aber auch Grün, Weiß, Rot und Braun kommen vor. Das Verkorken und die Bräunung des Stiels und oft auch seine leichte Faltenbildung sind ebenfalls Indikatoren für die Reifung. Nur reifer Kürbis eignet sich für eine lange Lagerung, und erst nach Erreichen der vollen Reife zeichnet er sich durch hohe sensorische Werte aus. Zu früh geerntete (unreife) Früchte haben eine empfindliche Schale und sind sehr anfällig für Druckstellen und andere Beschädigungen bei der Ernte, welche wiederum zur Fäulnis beitragen. Obwohl Kürbis leichtem Frost standhält, verringert das Unterkühlen der Frucht ihre

Haltbarkeit stark. Selbst eine Temperatur, die am Ende der Vegetationsperiode unter 10 °C verbleibt, kann die Haltbarkeit des Kürbises nach der Ernte beeinträchtigen. Das Gemüse ist anfällig für kumulative Kälteschäden, und seine Entwicklung hängt vom Zeitpunkt und der Intensität der niedrigen Temperaturen während der Vegetationsperiode und während der Lagerung ab.

Kürbisse sollten bei regenfreiem Wetter geerntet werden. Die Frucht wird mit einem scharfen Messer oder Häcksler geschnitten, so dass ein Stiel etwa 8-10 cm lang zurückbleibt. Der gesamte Stiel sollte nicht entfernt werden, da er als Schutz gegen das Eindringen von Krankheitserregern in die Frucht dient. Die Frucht darf auch nicht geschlagen oder verletzt werden, da dieser Schaden seine Haltbarkeit reduziert. Wenn die Früchte auf den Anhänger geworfen oder zu hoch gestapelt werden, führt dies zu Beulen, Druckstellen und schneller Fäulnis. Wenn die Früchte stark verschmutzt sind, können sie vorsichtig mit Wasser gewaschen werden. Cucurbita pepo (oleifera), der allein für seine Samen angebaut wird, kann mechanisch geerntet werden. Zum Zeitpunkt der Ernte wird das Fruchtfleisch zersplittert und auf dem Feld gelassen. Nur die Samen werden gesammelt. Anschließend werden die Samen getrocknet und gemahlen. Nachdem sie erhitzt wurden, wird Öl aus ihnen gepresst. Samen von Cucurbita pepo var. styriaca werden auch für die Zubereitung von Snacks und Backzusatzstoffen verwendet. Früchte der beliebten Olga-Sorte von Cucurbita pepo werden auch für den Verzehr und für die Zubereitung von Eingemachtem, Pasten und Säften verwendet.

Unmittelbar nach der Ernte sollten Kürbisse 2-3 Wochen bei einer Temperatur von 24-27 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von etwa 80 % gelagert werden. Unter diesen Bedingungen heilen oberflächliche Wunden und die Haut verhärtet sich weiter. Der Zuckergehalt des Fruchtfleisches wird ebenfalls erhöht, was den Geschmack des Kürbisses verbessert. Wenn die Bedingungen günstig sind, können die Kürbisse nach dem Schnitt auf dem Feld belassen werden, aber die Früchte sollten vor starker Sonneneinstrahlung geschützt werden, z. B. mit Laub bedeckt werden. Nachts sollte die Temperatur nicht unter 16 °C fallen. Bei den polnischen Wetterbedingungen ist es jedoch sicherer, die Früchte in einem gut belüfteten und warmen Raum zu lagern.

4.2. Lagerbedingungen

Die optimalen Bedingungen für die Lagerung von Kürbissen sind eine Temperatur von 10-13 °C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 60 %. Unter diesen Bedingungen können Kürbisse für 2 bis 6 Monate gelagert werden (je nach Sorte). Höhere Temperaturen tragen zu einem schnelleren Verlust der Härte und Festigkeit des Fruchtfleisches bei, während niedrigere Temperaturen das Auftreten des zuvor erwähnten Kälteschäden begünstigen. Wenn sich zu viel Kälte akkumuliert, bilden sich auf der Oberfläche der Frucht wässrige Vertiefungen und die Fäulnis beginnt. Bei der Lagerung von Kürbissen bei 5 °C können diese Symptome nach nur einem Monat und bei 0 °C noch früher sichtbar werden. Wenn die Feuchtigkeit zu hoch ist, verrottet der Kürbis schnell, wenn sie zu niedrig ist – trocknet die Frucht aus, und nach einiger Zeit werden Falten der Haut auf der Oberfläche sichtbar.

Kürbisse gehören zu den Gemüsesorten, die nicht sehr empfindlich auf die Auswirkungen von Ethylen reagieren, allerdings hat sich gezeigt, dass höhere

Konzentrationen dieses Gases zum Vergilben der grünen Früchte, zum Abfallen des Stiels von der Frucht und zur beschleunigten Alterung des Fruchtfleisches beitragen. Es wird nicht empfohlen, Kürbisse zusammen mit Tomaten, Äpfeln und Birnen zu lagern.

Zahlreiche Studien haben keine Auswirkungen der kontrollierten Atmosphäre auf die Haltbarkeit von Kürbis mit orangener Schale festgestellt. Nur bei grünen Kürbissen erhöhte sich die CO_2-Konzentration auf 7 %, hemmte den Abbau von Chlorophyll leicht und trug somit zu einer Verzögerung bei der Alterung der Frucht bei.

Kürbis lässt sich am besten lagern, wenn er in einer einzigen Schicht auf Regalen gestapelt wird. Das Produkt ist dann besser belüftet, und es tritt weniger Fäulnis auf. Während der Lagerung sollte die Frucht regelmäßig kontrolliert werden, und alle Früchte mit Anzeichen von Schimmel und Fäulnis sollten entfernt werden. Dies verhindert die schnelle Ausbreitung pathogener Mikroorganismen in den Lagerräumen.

4.3. Qualitätsanforderungen und Vorbereitung von Kürbissen zum Verkauf

Gemüse für den Handel sollte in Übereinstimmung mit den Anforderungen von Lagerketten oder den Anforderungen anderer Kunden vorbereitet werden. Gegenwärtig müssen sie nicht nur die Anforderungen an das Aussehen erfüllen, sondern auch diejenigen, die die Verbrauchersicherheit betreffen. Im Allgemeinen sollte das zu handelnde Gemüse gesund, sauber und frei von Schädlingen sein,
und Schäden, die durch sie verursacht werden, ohne Fremdgerüche, Aromen, übermäßige Feuchtigkeit, ausreichend entwickelt und reif. Sie sollten in gutem Zustand an ihrem Bestimmungsort ankommen und gekennzeichnet werden. Auf dem Etikett sollte das Herkunftsland angegeben werden.

Beim Kürbistransport sollten eine angemessene Temperatur und relative Luftfeuchte beibehalten werden. Die Anordnung von Verpackungen mit Gemüse auf Lastkraftwagen oder in Transportbehältern sollte eine gute Luftzirkulation gewährleisten, so dass diese Bedingungen auf einem einheitlichen und konstanten Niveau gehalten werden können.

4.4. Hygiene- und Gesundheitsgrundsätze

Während der Ernte und Zubereitung der Früchte, die im integrierten Pflanzenbau für den Verkauf erzeugt werden, stellt der Erzeuger sicher, dass die folgenden Hygiene- und Gesundheitsvorschriften eingehalten werden.

<u>Persönliche Hygiene von Mitarbeitern.</u>

Ein Erntearbeiter und eine Person, die das Erntegut zum Verkauf vorbereitet, sollte:

- weder an lebensmittelbedingten Krankheiten leiden noch diese in sich tragen;
- die persönliche Sauberkeit aufrechterhalten, die Hygienevorschriften einhalten und sich insbesondere bei der Arbeit häufig die Hände waschen;
- saubere Kleidung und bei Bedarf Schutzkleidung tragen;
- jegliche Schnitte und Abschürfungen der Haut sind mit einem wasserdichten Verband zu versorgen.

Der Erzeuger sollte dem Personal, das bei der Ernte und Vorbereitung der Früchte für den Verkauf beschäftigt ist, Folgendes zur Verfügung stellen:

- unbegrenzten Zugang zu Waschbecken und Toiletten, Reinigungsmitteln, Papierhandtüchern oder Handtrocknern usw.;
- Hygiene-Schulungen.

Hygiene-Anforderungen an für den Verkauf vorbereiteten Kulturen.

Ein Pflanzenerzeuger trifft geeignete Maßnahmen, um sicherzustellen, dass:

- die Verwendung von sauberem Wasser oder von Wasser der Klasse, die für den Verbrauch bestimmt ist, um landwirtschaftliche Erzeugnisse nach Bedarf zu waschen,
- der Schutz von Agrarerzeugnissen vor physischer, chemischer und biologischer Verunreinigung während der Ernte und danach aufrechterhalten wird.

Hygiene-Anforderungen für Verpackungen und Transportmittel und Orte für die Vorbereitung von Kulturen für den Verkauf.

Ein Erzeuger trifft geeignete Maßnahmen, um sicherzustellen, dass

- Räume (und Ausrüstung), Transportmittel und Pakete sauber sind;
- Nutz- und Haustiere keinen Zugang zu Räumlichkeiten, Fahrzeugen und Verpackungen haben;
- die Beseitigung von Schädlingen (Pflanzenagrophagen und für den Menschen gefährlichen Organismen), die zu neuen Kontaminationen oder Risiken für die menschliche Gesundheit führen können, z. B. Mykotoxine, durchgeführt wird;
- gefährliche Abfälle und Stoffe nicht zusammen mit den für den Verkauf vorbereiteten Agrarprodukten gelagert werden.

V. ALLGEMEINE REGELN FÜR DIE AUSSTELLUNG VON BESCHEINIGUNGEN IM INTEGRIERTEN PFLANZENBAU

Der Erzeuger muss die Zertifizierungsstelle jedes Jahr über seine Absicht zur Anwendung des Integrierten Pflanzenbaus spätestens 30 Tage vor Aussaat oder Pflanzung oder – im Falle von mehrjährigen Pflanzen – bis zum 1. März eines jeden Jahres, informieren.

Die Zertifizierungsstelle kontrolliert Erzeuger von Anlagen, die den integrierten Pflanzenbau nutzen. Bei der Überwachung werden u. a. folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Bestätigung des Abschlusses der IP-Schulung;
- Anbau im Einklang mit der Methode, die vom Hauptinspektor für Pflanzenschutz und Saatgutkontrolle genehmigt wurde;
- Methoden und Regelmäßigkeit der Dokumentation;
- Probenahme und Kontrolle der Rückstandshöchstmengen für Pflanzenschutzmittel und des Gehalts an Nitraten, Nitriten und Schwermetallen in Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen;
- Einhaltung von Hygiene- und Gesundheitsgrundsätzen.

Der maximal zulässige Gehalt an Pflanzenschutzmittelrückständen sowie die Nitrat-, Nitrit- und Schwermetallgehalte in Pflanzen werden in den Pflanzen oder Pflanzenerzeugnissen von mindestens 20% der Pflanzenerzeuger getestet, die in dem von der

Zertifizierungsstelle geführten Register der Pflanzenerzeuger aufgeführt sind, beginnend mit jenen Pflanzenerzeugern, bei denen der Verdacht besteht, dass sie die Grundsätze des Integrierten Pflanzenbaus nicht befolgen.

Die Tests werden in Laboren durchgeführt, die nach dem Gesetz vom 30. August 2002 über das Konformitätsbewertungssystem oder nach der Verordnung Nr. 765/2008 akkreditiert sind.

Erzeuger von Pflanzenerzeugnissen, die zum menschlichen Verzehr bestimmt sind, sollten die Höchstgehalte an Pestizidrückständen (Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs) kennen. Sie sollten sich bemühen, die Rückstände durch Verlängerung des Zeitraums zwischen Verwendung von Pestiziden und der Ernte einzuschränken und zu reduzieren.

Die geltenden Höchstgehalte an Pestizidrückständen in der Europäischen Union sind unter folgender Internetadresse veröffentlicht: http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm

Die Anwendung der Regeln des integrierten Pflanzenbaus wird durch eine Bescheinigung, die auf Antrag des Pflanzenerzeugers ausgestellt wird, bestätigt.

Die Bescheinigung, mit der die Anwendung des integrierten Pflanzenbaus bescheinigt wird, wird ausgestellt, wenn der Pflanzenhersteller die folgenden Anforderungen erfüllt:

- der Pflanzenerzeuger hat eine Schulung auf dem Gebiet des integrierten Pflanzenbaus absolviert und darüber wurde eine Bescheinigung gemäß Artikel 64 Absätze 4, 5, 7 und 8 des Pflanzenschutzgesetzes ausgestellt;
- Anbau und Pflanzenschutz in Einklang mit den besonderen Grundsätzen betreibt, die vom Hauptinspektor genehmigt wurden und die auf der von der Hauptaufsichtsbehörde für Pflanzengesundheit und Saatgutkontrolle betriebenen Internetseite abrufbar sind;
- die Düngung auf der Grundlage des tatsächlichen Bedarfs von Pflanzen nach Nährstoffen, insbesondere auf der Grundlage von Boden- oder Pflanzenanalysen, anwendet;
- die Pflanzenschutzvorschriften in Bezug auf Schadorganismen, insbesondere die in den Methoden festgelegten Anforderungen, erfüllt;
- er dokumentiert die Behandlungen im Zusammenhang mit dem integrierten Pflanzenbau lückenlos;
- die Hygiene- und Reinlichkeitsvorschriften für die Erzeugung von Pflanzen erfüllt, insbesondere die in den Methoden festgelegten Vorschriften;
- in Proben von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen, die zu Prüfzwecken entnommen wurden, wurden die Höchstgehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen sowie an Nitraten, Nitriten und Schwermetallen nicht überschritten;

Die Bescheinigung, die die Anwendung der Integrierten Pflanzenproduktion bestätigt, wird für den Zeitraum ausgestellt, der für den Verkauf von Pflanzen erforderlich ist, jedoch nicht länger als 12 Monate. Ein Pflanzenproduzent, der ein Zertifikat zur Bestätigung der Anwendung der Integrierten Pflanzenproduktion erhalten hat, darf die Marke der Integrierten

Pflanzenproduktion für die Bezeichnung von Pflanzen verwenden, für die dieses Zertifikat ausgestellt wurde. Ein Muster des Zeichens wird von der Hauptaufsichtsbehörde auf ihrer Website für Pflanzengesundheit und Saatgutinspektion zur Verfügung gestellt.

VI. LISTE DER OBLIGATORISCHEN AKTIVITÄTEN UND BEHANDLUNGEN IM SYSTEM DES INTEGRIERTEN ANBAUS VON CUCURBITA MAXIMA, CUCURBITA MOSCHATA UND CUCURBITA PEPO

Verpflichtende Anforderungen (100 % Erfüllung, d. h. 13 Punkte)			
Nr.	**Prüfkriterien**	**JA/NEIN**	**Bemerkung**
1.	Verwendung der Fruchtfolge – Kürbis nicht häufiger als alle 4 Jahre nach Kürbisgewächsen und Nachtschattengewächsen auf demselben Feld anbauen (siehe Kapitel II.2.1).	❑/❑	
2.	Bestimmung des pH-Werts des Bodens im Jahr vor dem Anbau, Kalkung, falls ein solcher Bedarf durch Bodenanalyse nachgewiesen wird (siehe Kapitel II. 2.1).	❑/❑	
3.	Analyse des Bodenmineralgehalts vor Beginn des Anbaus, Bestimmung des Düngebedarfs durch die Ergebnisse der Bodenanalyse und Anwendung einer optimalen Düngung (siehe Kapitel II. 2.3).	❑/❑	
4.	Erzeugung von gepflanzten Setzlingen aus „zertifiziertem“ oder „Standard“-Gemüsesaatgut (oder Aussaat dieses Saatguts auf dem Feld), Aufbewahrung der Etiketten und des Nachweises des Kaufs von Saatgut; beim Kauf von Stzlingen – Aufbewahrung des Lieferantendokuments und des Pflanzenpasses (siehe Kapitel II, III.3.2).	❑/❑	
5.	Produktion von Setzlingen in Torfsubstraten, frei von Krankheitserregern, bestätigt durch Nachweis des Substratkaufs. Die Anpflanzung von Setzlingen und die direkte Aussaat auf dem Feld müssen durchgeführt werden, um zu vermeiden, dass die Schädlichkeitsschwellen im Boden überschritten werden (siehe Kapitel II, III.3.3).	❑/❑	
6.	Mindestens wöchentliche Inspektion der Kürbisplantagen auf folgende Krankheiten: Viruskrankheiten, eckige Blattfleckenkrankheit, Falscher Mehltau, Grauschimmel, Schwarzfäule der Knospen und Triebe der Cucurbitaceae-Pflanzen (siehe Kapitel III.3.2).	❑/❑	

7.	Überwachung von Tabakblasenfuß unter Verwendung blauer oder gelber Klebetafeln (4 Stück/ha) (siehe Kapitel III.3.3).	❑/❑	
8.	Mindestens wöchentliche Inspektion der Plantage auf Fransenflügler und Blattläuse (siehe Kapitel III.3.3).	❑/❑	
9.	Entfernung von Pflanzen oder Teilen davon mit Symptomen eines Erregerbefalls und Symptomen physiologischer Störungen in einem Ausmaß, das ein weiteres Wachstum der Pflanzen verhindert (Verformungen, Symptome der Blattfäule, fortgeschrittene Blattnekrose) (siehe Kapitel III.3.2).	❑/❑	
10.	Identifizierung von Unkrautarten auf dem zum Kürbisanbau bestimmten Feld (im Jahr vor dem Anbau) und Angabe ihrer Namen in das Journal für den integrierten Pflanzenbau (siehe Kapitel III.3.1).	❑/❑	
11.	Mähen von nicht angebauten Flächen desselben Betriebs um die Pflanzungen (z. B. Balken, Gräben, Straßen) mindestens zweimal jährlich (Ende Mai/Anfang Juni und Ende Juli/Anfang August), um zu verhindern, dass Unkraut Samen freisetzt (siehe Kapitel III.3.1).	❑/❑	
12.	Schaffung geeigneter Bedingungen für das Vorkommen von Greifvögeln, d. h. die Einrichtung von Ruhemasten mit einer Häufigkeit von mindestens 1 Stück je 5 ha und bei größeren Plantagen – mehrere Exemplare (siehe Kapitel III.3.3).	❑/❑	
13.	Platzierung von „Häusern“ für Mauerbienen oder Hügeln/Kisten für Hummeln in einer Häufigkeit von mindestens 1 Stück je 5 ha und bei größeren Plantagen – mehrere Stück (siehe Kapitel III).	❑/❑	

VII. CHECKLISTE FÜR FELDGEMÜSEKULTUREN

Grundanforderungen (100 % Übereinstimmung = 28 Punkte)			
Nr.	**Prüfkriterien**	**JA/NEIN**	**Bemerkung**
1.	Produziert und schützt der Erzeuger die Kulturen nach detaillierten Methoden, die vom Chefinspektor genehmigt wurden?	/	
2.	Hat der Produzent eine aktuelle IP-Schulung absolviert, die mit einem Zertifikat gemäß Artikel 64 Absatz 4, 5, 7 und 8 des Pflanzenschutzgesetzes bestätigt ist?	/	
3.	Sind alle erforderlichen Unterlagen (z. B. Methoden, Betriebshefte) auf dem Bauernhof vorhanden und aufbewahrt?	/	
4.	Wird das IP-Betriebsheft korrekt geführt und auf den neuesten Stand gebracht?	/	
5.	Verwendet der Erzeuger Düngemittel auf der Grundlage des tatsächlichen Nährstoffbedarfs der Pflanzen, der insbesondere auf der Grundlage von Boden- oder Pflanzenanalysen ermittelt wird?	/	
6.	Führt der Erzeuger systematische Kontrollgänge an seinem Kulturbestand durch und erfasst er seine Beobachtungen in einem Betriebsheft?	/	
7.	Geht der Erzeuger mit leeren Verpackungen von Pflanzenschutzmitteln und abgelaufenen Produkten gemäß den geltenden gesetzlichen Bestimmungen um?	/	
8.	Wird der chemische Schutz von Pflanzen durch alternative Methoden ersetzt, wo immer dies gerechtfertigt ist?	/	
9.	Wird der chemische Pflanzenschutz nach Möglichkeit auf der Grundlage kommerzieller Bedrohungsgrenzwerte und der Schädlingsprognose und -überwachung durchgeführt?	/	
10.	Werden Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln ausschließlich von Personen durchgeführt, die eine während der Anwendungsdauer gültige Bescheinigung über den Abschluss einer Schulung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln oder zur Beratung über Pflanzenschutzmittel oder integrierten Pflanzenbau oder ein anderes Dokument, das ihre Berechtigung zur Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen bescheinigt, haben?	/	
11.	Sind die eingesetzten Pflanzenschutzmittel für die betreffende Pflanze zugelassen?	/	

12.	Wird jeder Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Betriebsheft zur integrierten Landwirtschaft unter Einbeziehung des Grundes für den Einsatz, des Datums und des Orts des Einsatzes sowie der Fläche, der Dosis des Mittels und der Menge der pro Flächeneinheit verwendeten Spritzflüssigkeit vermerkt?	/	
13.	Wurden die Pflanzenschutzbehandlungen unter geeigneten Bedingungen durchgeführt (optimale Temperatur, Windgeschwindigkeit unter 4 m/s)?	/	
14.	Wird die Rotation der Wirkstoffe der Pflanzenschutzmittel, die für die Behandlungen verwendet werden, wenn möglich eingehalten?	/	
15.	Reduziert der Erzeuger die Anzahl der Behandlungen und die Menge der eingesetzten Pflanzenschutzmittel auf das erforderliche Mindestmaß?	/	
16.	Verfügt der Erzeuger über Messgeräte zur genauen Bestimmung der Menge des gemessenen Pflanzenschutzmittels?	/	
17.	Werden die Bedingungen für die sichere Verwendung der Wirkstoffe, wie auf den Etiketten festgelegt, eingehalten?	/	
18.	Hält sich der Hersteller an die Bestimmungen des Etiketts über die Einhaltung von Vorsichtsmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Umweltschutz, d. h. z. B. die Einhaltung von Schutzzonen und den sicheren Abstand zu Flächen, die nicht für landwirtschaftliche Zwecke genutzt werden?	/	
19.	Werden Wiedereintritts- und Karenzzeiten eingehalten?	/	
20.	Werden die Dosiermengen und die maximale Anzahl an Behandlungen in der Wachstumsphase, die auf dem Etikett des Pflanzenschutzmittels angegeben sind, überschritten?	/	
21.	Sind die im IP-Betriebsheft genannten Sprühgeräte in einem guten technischen Zustand und sind ihre technischen Prüfbescheinigungen auf dem neuesten Stand?	/	
22.	Führt der Erzeuger eine systematische Kalibrierung der Sprühgeräte durch?	/	
23.	Verfügt der Erzeuger über einen abgetrennten Bereich, in dem die Sprühgeräte befüllt und gereinigt werden?		
24.	Wird mit den Resten der Gebrauchslösung entsprechend den Angaben auf dem Etikett der Pflanzenschutzmittel verfahren?	/	
25.	Werden Pflanzenschutzmittel in einem gekennzeichneten geschlossenen Raum so gelagert,	/	

	dass eine Kontamination der Umwelt vermieden wird?		
26.	Werden sämtliche Pflanzenschutzmittel ausschließlich in Originalverpackungen aufbewahrt?	/	
27.	Hält der Erzeuger mit integriertem Pflanzenbau die hygienischen und sanitären Grundsätze ein, insbesondere die, die in den Methodiken festgelegt sind?	/	
28.	Sind entsprechende Bedingungen für die Entwicklung und den Schutz nützlicher Organismen sichergestellt?	/	
	Gesamtpunktzahl		

Zusatzanforderungen für den Anbau von Freilandgemüse (mind. 50 % Übereinstimmung = 11 Punkte)			
Nr.	**Prüfkriterien**	**JA/NEIN**	**Bemerkung**
1.	Wurden die angebauten Pflanzensorten für den integrierten Pflanzenbau ausgewählt?	/	
2.	Sind alle Kästen wie im IP-Betriebsheft angegeben gekennzeichnet?	/	
3.	Hält der Erzeuger die richtige Fruchtfolge ein?	/	
4.	Hat der Erzeuger alle erforderlichen agrotechnischen Maßnahmen in Einklang mit den IP-Grundsätzen umgesetzt?	/	
5.	Genügt das verwendete Vermehrungsmaterial (Saatgut, Setzlinge) den Qualitätsstandards und sind Unterlagen zum Nachweis von dessen Gesundheit vorhanden?	/	
6.	Wird die empfohlene Zwischenfrucht angebaut?	/	
7.	Werden im Betrieb Maßnahmen ergriffen, um die Bodenerosion zu reduzieren?	/	
8.	Werden abgelaufene Pflanzenschutzmittel im Pflanzenschutzmittellager separat aufbewahrt?	/	
9.	Wurden die Verfahren mit Sprühgeräten durchgeführt, die im IP-Betriebsheft angegeben sind?	/	
10.	Werden bei Pflegearbeiten, insbesondere beim Sprühen, Schutzkleidung-, Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften beachtet?	/	
11.	Werden die Düngemaschinen in einem guten technischen Zustand gehalten?	/	
12.	Ermöglichen Düngerausbringungsmaschinen eine genaue Dosisbestimmung?	/	
13.	Wird jede Düngung unter Berücksichtigung der Ausbringungsform, des Typs, des Datums, der Menge,	/	

	des Ortes und der Fläche in das IP-Journal eingetragen?		
14.	Werden Düngemittel in gekennzeichneten und abgeschlossenen Räumen so aufbewahrt, dass der Schutz der Umwelt vor Kontamination gewährleistet ist?	/	
15.	Sichert der Hersteller leere Pflanzenschutzmittelverpackungen vor dem Zugang durch Unbefugte?	/	
16.	Wird zum Waschen von Gemüse Wasser in Trinkwasserqualität verwendet?	/	
17.	Ist der Zugang von Tieren zu Lager-, Verpackungs- und anderen Verarbeitungsbereichen für Nutzpflanzen eingeschränkt?	/	
18.	Hat der Erzeuger ordnungsgemäß einen Bereich eingerichtet, in dem organische Rückstände gesammelt werden können und Gemüse sortiert werden kann?	/	
19.	Gibt es Erste-Hilfe-Koffer in der Nähe des Arbeitsplatzes?	/	
20.	Sind gefährliche Stellen im Betrieb deutlich gekennzeichnet, z. B. Lagerbereiche für Pflanzenschutzmittel?	/	
21.	Nimmt der Erzeuger Beratungsdienste in Anspruch?	/	
	Gesamtpunktzahl		

Empfehlungen (Anwendung mindestens 20 %, d. h. 3 Punkte)			
Nr.	**Prüfpunkte**	**JA/NEIN**	**Bemerkung**
1.	Wurden für den Betrieb Bodenkarten angefertigt?	/	
2.	Werden anorganische Dünger an einem sauberen und trockenen Ort gelagert?	/	
3.	Wurde eine chemische Analyse der organischen Düngemittel im Hinblick auf ihren Nährstoffgehalt durchgeführt?	/	
4.	Gibt es auf dem Betrieb ein Bewässerungssystem, das für einen optimalen Wasserverbrauch sorgt?	/	
5.	Wurde das zur Bewässerung verwendete Wasser im Labor auf mikrobiologische und chemische Schadstoffe untersucht?	/	
6.	Ist die Beleuchtung in dem Raum, in dem die Pflanzenschutzmittel aufbewahrt werden, ausreichend, um die Angaben auf den Verpackungen der Pflanzenschutzmittel zu lesen?	/	

7.	Kennt der Erzeuger die Vorgehensweise bei ausgelaufenen oder verschütteten Pflanzenschutzmitteln und verfügt er über die erforderlichen Werkzeuge, um mit dieser Gefahr umzugehen?	/	
8.	Beschränkt der Hersteller den Zugang zu den Schlüsseln und dem Lager, in dem die Pflanzenschutzmittel gelagert werden, für Personen, die nicht befugt sind, sie zu verwenden?	/	
9.	Lagert der Erzeuger im Betrieb ausschließlich Pflanzenschutzmittel, die für die Nutzung bei den von ihm angebauten Sorten zugelassen sind?	/	
10.	Hat das für die Zubereitung der Sprühflüssigkeit genutzte Wasser die richtige Qualität, einschließlich des richtigen pH-Wertes?	/	
11.	Werden der Spritzflüssigkeit Benetzungsmittel oder Hilfsstoffe zugesetzt, mit denen die Wirksamkeit der Behandlung verbessert wird?	/	
12.	Vertieft der Erzeuger sein Wissen bei Veranstaltungen, in Kursen oder auf Tagungen zum integrierten Pflanzenbau?	/	
	Punkte insgesamt		

VIII. LITERATUR

Adamczewski K. 2000. Entwicklung von Bekämpfungsmethoden und Perspektiven für die Unkrautbekämpfung. Progress in Plant Protection/Fortschritte im Pflanzenschutz 40 (1): 101-112.

Adamczewski K., Dobrzański A. 1997. Regulierung von Unkrautbefall in Programmen für den integrierten Pflanzenanbau. Progress in Plant Protection/Fortschritt im Pflanzenschutz 37(1): 58-65.

Adamczewska-Sowińska K., Adamicki F., Biesiada A., Borowy A., Dąbrowska B., Frąszczak B., Gajewski M., Hołubowicz R, Kaniszewski S., Knaflewski M., Kołota E., Krawiec M., Mazur S., Piróg J., Rekowska E., Siwek P., Słodkowski P., Spiżewski T. 2007. Ochrona przed chwastami. In: Ogólna uprawa warzyw. (Hrsg.). Knaflewski M., PWRiL Poznań: 263-278.

Adamicki F. Cherko Z. 2002. Przechowalnictwo warzyw i ziemniaka. PWRiL, Posen, 324 S.

Balcerzak J., Legańska Z. 2000. Warzywnictwo, Hortpress, Warschau: 188-202.

Biesiada A., Kołota E., Orłowski M. 2007. Warzywnictwo UWP, Breslau: 392-396.

Boczek J. et al. 1985. Szkodniki i choroby roślin warzywnych. PWRiL, Warschau, 415 S.

Boczek J. 1992. Wrażliwość wrogów naturalnych na insektycydy. Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin. Verlag der Warschauer Naturwissenschaftlichen Universität (SGGW), Warschau, 243 S.

Boczek J. 2001. Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. Ausgabe IV, Verlag der Warschauer Naturwissenschaftlichen Universität (SGGW), Warschau, 443 S.

COBOR-Liste der im nationalen Register in Polen eingetragenen Gemüsepflanzensorten: https://coboru.gov.pl/Publikacje_COBORU/Listy_odmian/lo_warzywne_2023.pdf

Dobrzański A. 1996. Krytyczne okresy konkurencji chwastów, a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw. Progress in Plant Protection/Fortschritt im Pflanzenschutz 36(1): 110-116.

Dobrzański A. 1999. Ochrona warzyw przed chwastami. PWRiL, Warschau, 199 S.

Dobrzański A., Adamczewski K. 1998. Fazy rozwojowe roślin, a racjonalne zwalczanie chwastów. Progress in Plant Protection/Fortschritt im Pflanzenschutz 38(1): 56-63.

Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2004. Biomasa chwastów w zależności od gatunku roślin warzywnych i sposobu uprawy. Pamiętnik Puławski, 134: 51-58.

Doruchowski G., Hołownicki R. 2009. Przewodnik Dobrej Praktyki Organizacji Ochrony Roślin. Kodeks DPOOR z komentarzem. Wyd. II uzupełnione i poprawione. ISK, Skierniewice, ISBN 978-83-60573-31-0, 96.

Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden; ABl. L 309/71 vom 24.11.2009.Gajc-Wolska J., Przybył J. 2005. Warzywa dyniowate. Działkowiec, 64 S.

Kochman J. 1967. Fitopatologia. PWRiL, Warschau, 685 S.

Kołota E., Orłowski M., Biesiada A. 2007. Warzywnictwo. Verlag der Naturwissenschaftlichen Universität Breslau, Breslau, 557 S.

Korzeniewska A., Witek M., Gałecka T., Niemirowicz-Szczyt K. 2013. Ocena wybranych cech dyni zwyczajnej ((*Cucurbita pepo* subsp. *pepo* var. *styriaca* Greb.) o nasionach bezłupinowych. Polish Journal of Agronomy, 12: 32-37.

Kryczyński S., Weber Z. 2011. Fitopatologia. PWRiL, Posen, 488 S.

MRiRW 2002. Verordnung des Ministers für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung vom 24. Juni 2002 über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz im Zusammenhang mit der Verwendung und Lagerung von Pflanzenschutzmitteln sowie mineralischen und organisch-mineralischen Düngemitteln. Gesetzblatt Nr. 99, Pos. 896.

Rogowska M., Sobolewski J. 2018. Choroby i szkodniki warzyw. Pantpress, 279 S.

Skąpski H., Dąbrowska B. 1994. Uprawa warzyw w polu. Verlag der Warschauer Naturwissenschaftlichen Universität, Warschau, 436 S.

Starck J., Hołubowicz T., Jabłoński B., Kropisz A., Pudelski T. 1984. Uprawa roli i nawożenie roślin ogrodniczych. PWRiL, Warschau, 195 S.

Woźnica Z. 2008. Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów. PWRiL, Posen, 430 S.