

Arbeitsübersetzung

Навчальні модулі
DIALOG

MODUL

OEK01

- Powerpoint -

Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen bei Gemüse im ökologischen Landbau

Einfügen: Grundsätze, Methoden und praktische
Ansätze

Автор: Mykola Teteruk, 2026



Inhaltsverzeichnis

- Einleitung
- Rechtsrahmen und Zertifizierung
- Grundsätze der ökologischen Erzeugung
- Übergangsphase
- Fruchtfolge – das wichtigste Instrument zum Schutz
- Düngung und Wasser
- Kompost und mikrobiologische Präparate
- Biologischer Pflanzenschutz. Überwachung und Eingreifschwelle
- Anbautechniken für die Borschtsch-Gemüsegruppe im ökologischen Anbau
- Praktische Schlussfolgerung

Wozu dient dieses Modul?

Ein praktischer Leitfaden für den ökologischen Gemüseanbau

- Der ökologische Gemüseanbau beschränkt sich nicht nur auf den Verzicht auf synthetische Pflanzenschutzmittel.
- Es ist ein System: Feld, Boden, Fruchtfolge, Wasser, Düngung, Überwachung und biologischer Pflanzenschutz.
- Jede Entscheidung muss auf die Kulturphase und das Risiko abgestimmt sein.
- Ziel des Moduls ist es, dem Agrarwissenschaftler einen praktischen Leitfaden an die Hand zu geben und nicht nur eine Sammlung beliebiger Präparate.

Das Hauptprinzip: Es ist kostengünstiger, einem Problem vorzubeugen, als es nach einer massiven Ausbreitung wieder in den Griff zu bekommen.



Die Logik eines ökologischen Systems

gesunder Boden → kräftige Pflanze → geringerer Druck durch Krankheitserreger und Schädlinge



Rechtsrahmen und Zertifizierung

Vorschriften für den ökologischen Landbau

- In der EU ist die EU-Verordnung 2018/848 das grundlegende Dokument.
- In der Ukraine gilt das Gesetz über die ökologische Erzeugung, den Verkehr und die Kennzeichnung ökologischer Erzeugnisse.
- Es sind nur solche Ressourcen zulässig, die dem Standard entsprechen und mit der Zertifizierungsstelle abgestimmt wurden.
- Das Betriebsprotokoll ist keine Formalität, sondern der Nachweis einer kontrollierten Produktionsweise.

Ökologischer Landbau beginnt nicht mit einem Präparat, sondern mit einem dokumentierten Entscheidungssystem.



Grundsätze der ökologischen Landwirtschaft

Was der Agrarwissenschaftler kontrollieren muss

- Bodengesundheit: Struktur, Luft, Wasser, Mikrobiota, Verfügbarkeit von Nährstoffen.
- Umweltfreundlichkeit: Fruchtfolge, Gründüngung, Kompost, Mulch, Tropfbewässerung.
- Vorbeugung: Maßnahmen ergreifen, bevor sich Krankheiten und Schädlinge massiv ausbreiten.
- Dokumentation: jede Ausbringung, jede Behandlung, jede Bewässerung und jeder mechanische Eingriff.



Beurteilung des Platzes vor dem Start

Das Feld wird nicht nach dem Prinzip „wo noch Platz ist“ ausgewählt

- Humus und organische Substanz: Ohne Nachschub verliert der Boden an Struktur und Feuchtigkeit.
- pH-Wert 6,0–7,2: Saure Böden verstärken Nährstoffmängel und das Risiko von Kohlfäule.
- Verdichtung: Die Pflugsohle führt zu Fäulnis und Deformationen der Wurzelgemüse.
- Wasserhaushalt: Staunässe = Fäulnis, Mangel = Verlust der Marktfähigkeit.
- Pflanzengesundheitsgeschichte: Der wiederholte Anbau derselben Kulturfamilie führt zu einer Anreicherung von Krankheitserregern und Schädlingen.

Ein schlechter Start auf dem Feld lässt sich später nicht durch eine „Wunderbehandlung“ ausgleichen.



Übergangsphase

Risikokarte vor der Aussaat oder dem Pflanzen

- Auf einem Feld mit instabiler Bodenfruchtbarkeit sollte nicht sofort die rentabelste Kultur angebaut werden.
- In den ersten Jahren sollten Deckfrüchte, Hülsenfrüchte, Getreide oder Gründüngungspflanzen verwendet werden.
- Vor dem Anbau die Unkrautbelastung, Nematoden, Bodenschädlinge und Krankheitserreger bewerten.
- Überwachungssystem: wöchentliche Begehung, in kritischen Phasen alle 2–3 Tage.

Jedes Risiko muss vor der Aussaat beseitigt werden und nicht erst, nachdem bereits massenhafte Symptome aufgetreten sind.



Die Fruchtfolge ist das wichtigste Instrument zum Schutz

keine Formalität, sondern eine agronomische Absicherung

- Unterbricht die Zyklen von Krankheiten und Schädlingen.
- Gleicht die Nährstoffverwertung aus.
- Gibt dem Boden Zeit, sich zu erholen.
- Verringert den Unkrautdruck und ermöglicht den Einsatz von Gründüngungspflanzen, ohne die Saison zu verpassen.
- Verhindert die Rückkehr von Kulturpflanzenfamilien in kurzen Fruchtfolgezyklen.



Das Prinzip der vierfeldrigen Fruchtfolge

Beispiel für die Gemüsemischung für Borschtsch

- Jahr 1: Tomaten / Zwiebeln / Kohl nach Leguminosen-Gründüngung / Möhren oder Rüben.
- Jahr 2: Zwiebeln oder Möhren / Kohl / Rote Bete / Gründüngungsmischung.
- Jahr 3: Gründüngungspflanzen oder Getreide / Möhren / Tomaten / Kohl nach Gründüngung.
- Jahr 4: Kohl / Tomaten oder Rote Bete / Zwiebeln / Möhren oder Gründüngung.
- Der Sinn dieses Schemas besteht darin, Kulturfamilien nicht in kurzen Zyklen auf dasselbe Feld zurückzubringen.

Die Gründüngungskomponente dient der Stabilität und nicht nur der Form.



Gründungspflanzen und Deckfrüchte

Düngung, Bodenstruktur, gesundheitsfördernde Wirkung

- Hülsenfrüchte binden biologischen Stickstoff und fördern die Mikrobiota.
- Getreidearten bilden eine ausgedehnte Wurzelmasse und verbessern die Bodenaggregation.
- Kreuzblütler bedecken den Boden schnell, sind jedoch vor dem Anbau von Kohl unerwünscht, da die Gefahr von Keimlingskrankheiten besteht.
- Mischkulturen sorgen für ein Gleichgewicht zwischen Stickstoff und Bodenstruktur, erfordern jedoch den richtigen Zeitpunkt für die Einarbeitung.

Gründüngung ist ein Hilfsmittel. Eine falsche Gründüngung kann Probleme verursachen.



Nährstoffe und Wasser

*Die organische Substanz wirkt durch Mineralisierung,
Mikrobiota und stabile Feuchtigkeit*



Organische Düngung

ist kein mechanischer Ersatz von Mineraldüngern durch Kompost

- Die Nährstoffe werden durch die Mineralisierung der organischen Substanz verfügbar.
- Die Geschwindigkeit des Prozesses hängt von der Temperatur, der Feuchtigkeit und der Aktivität der Mikroorganismen ab.
- Eine Überdüngung mit Stickstoff führt zu zartem Gewebe und erhöht das Krankheitsrisiko.
- Die Düngung sollte phasenweise erfolgen: Anfase, aktives Wachstum, Fruchtbildung, Reifung.



Kompost und organische Substanz

Grundlage der Fruchtbarkeit, aber nur bei richtiger Qualität

- Der Kompost muss ausgereift sein, darf keine Phytotoxizität aufweisen und keine Unkrautsamen enthalten.
- Frischer Mist unter Wurzelgemüse – der direkte Weg zu verzweigten Wurzeln und zum Verlust der Marktfähigkeit.
- Organische Substanz verbessert die Bodenstruktur, die Wasserhaltekapazität und die mikrobiologische Aktivität.
- Die Ausbringungsmengen richten sich nach der Bodenanalyse, der Kultur und der Vorgeschichte des Feldes.

Organischer Dünger ohne Analyse ist keine Technologie, sondern reine Spekulation.



Mikrobiologische Präparate und Biostimulanzien

Unterstützung für Boden und Pflanzen

- Nützliche Pilze und Bakterien wirken als Konkurrenten und Antagonisten von Krankheitserregern.
- Biostimulanzien mildern die negativen Auswirkungen von Stressfaktoren, ersetzen jedoch nicht die agrartechnischen Maßnahmen.
- Die beste Wirkung von Biopräparaten ist präventiv, also bevor sich ein Problem massiv ausbreitet.
- Wichtig sind Wasser, Temperatur, pH-Wert, Verträglichkeit und die Qualität der Pflanzenoberfläche.



Wasser als technologischer Faktor

Mangel und Überschuss sind gleichermaßen gefährlich

- Eine kontrollierte Bewässerung ist in allen Entwicklungsphasen von Gemüse erforderlich.
- Ungleichmäßige Feuchtigkeit führt zu Rissen, Spitzenfäule, Fäulnis und einer verminderten Marktfähigkeit.
- Wasser beeinflusst die Nährstoffaufnahme und die Funktion der Mikrobiota.
- Die Wasserqualität für die Tropfbewässerung muss überprüft werden: pH-Wert, Salzgehalt, Mineralisierung, Filterung.



Biologischer Schutz

System zur Überwachung, Prävention und gezielten Intervention



Ebenen des organischen Schutzes

von der Prävention bis zum Eingriff

- Agrotechnische Ebene: Fruchtfolge, sauberer Start, Platz, Belüftung, Wasser.
- Sanitäre Ebene: gesundes Pflanzenmaterial, Beseitigung von Rückständen, Kontrolle der Lagerräume.
- Biologische Ebene: Nützliche Mikroorganismen, Entomopathogene, natürliche Regulatoren.
- Überwachungsebene: Fallen, Begehung, Erfassung des Schädlingsstadiums und der Wetterbedingungen.



Überwachung und Eingreifschwelen

Der Agronom muss das Problem früher erkennen als das Feld

- Das Feld mindestens einmal pro Woche begutachten; in Risikophasen alle 2–3 Tage.
- Erste Flecken, Eiablagen, Larven, Schäden, Unkraut und den Feuchtigkeitszustand dokumentieren.
- Entscheidungen sind je nach Kulturstadium, Wetter und Entwicklungsgeschwindigkeit des Schädling zu treffen.
- Bei massiver Ausbreitung verliert das ökologische System seinen Vorteil und wird teurer.

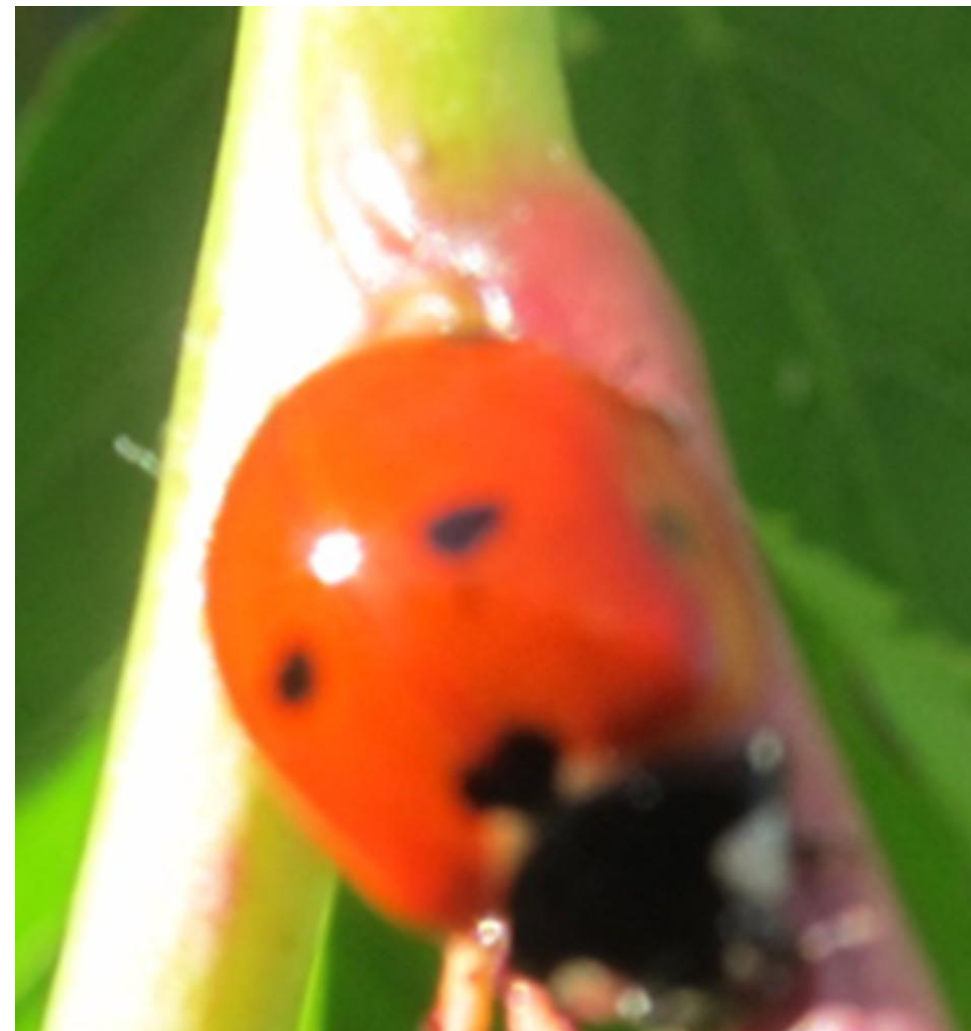
Wer nicht überwacht, arbeitet im Blindflug.



Typische Risiken für Kulturpflanzen

die am häufigsten die Ernte „zerstören“

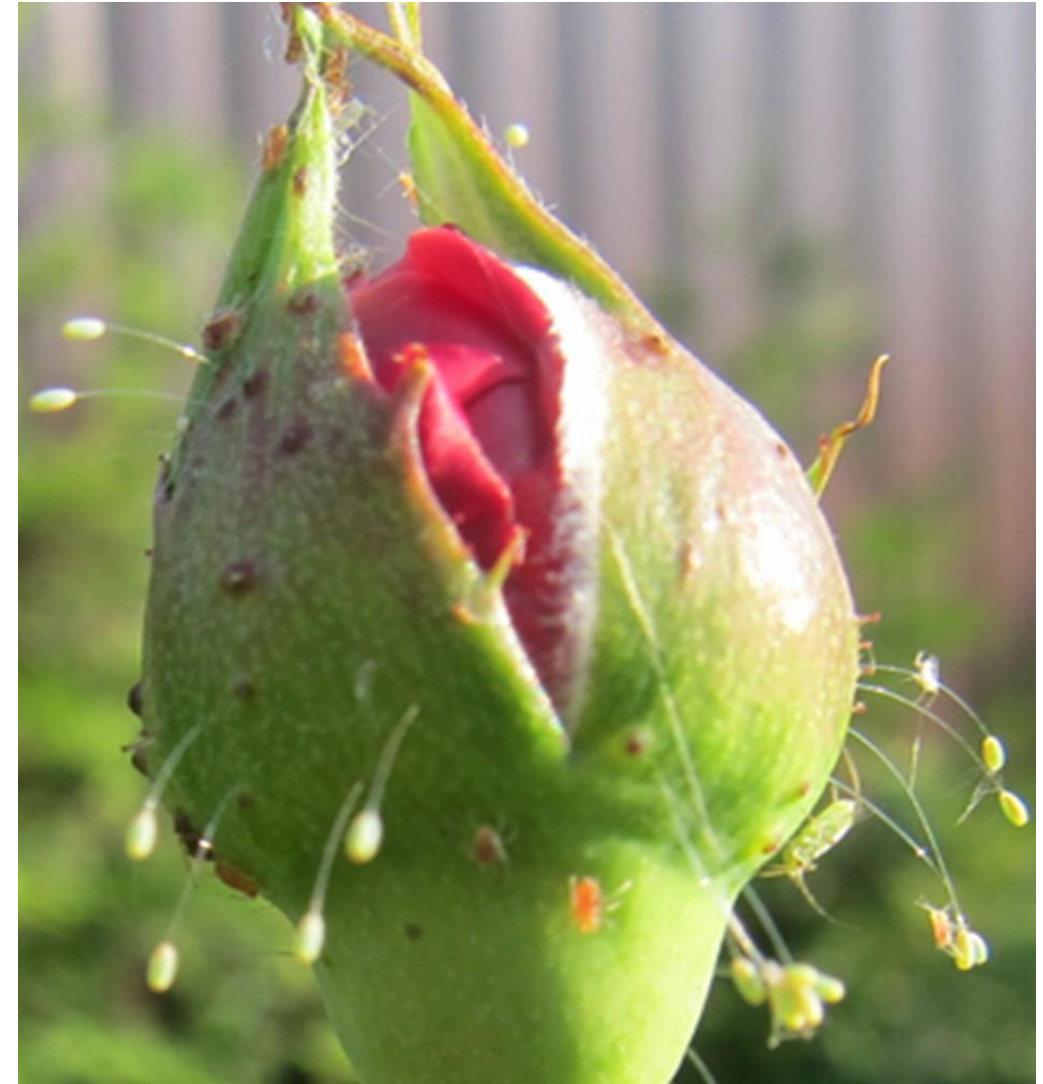
- Kohl: Strunkfäule, Gefäßbakteriose, Raupen, Weiße Fliege, Fäulnis.
- Rote Bete: Cercosporose, Wurzelbohrer, Rhizoctonia-Fäule, Bormangel.
- Möhren: Nematoden, Alternaria-Fäule, Möhrenfliege, Verzweigung der Wurzelknollen.
- Zwiebeln: Peronospora, Thripse, Fusariose, Halsfäule.
- Tomaten: Kraut- und Knollenfäule, Alternaria-Befall, Bakterienerkrankungen, Thripse, Milben, Virusrisiken.



Biologischer Pflanzenschutz als System

Nützliche Mikroorganismen müssen vor den Krankheitserregern wirken

- Trichoderma – natürlicher Antagonist von Bodenpathogenen und einigen Blattpathogenen.
- Pseudomonas / Bacillus – Konkurrenz auf der Blattoberfläche und in der Rhizosphäre.
- Entomopathogene Pilze und Bakterien wirken gegen bestimmte Schädlingsgruppen.
- Virus- und Bakterienpräparate sind wirksam, wenn der richtige Zeitpunkt, das richtige Entwicklungsstadium des Schädlings und die richtige Abdeckung gegeben sind.



Anbautechniken

Fünf Kulturen des Borschtsch-Sortiments im ökologischen Anbau



Weißkohl

Eine Kultur mit hohem Bedarf an Wasser, Nährstoffen und einem sauberen Start

- Benötigt fruchtbaren, strukturierten Boden, einen neutralen pH-Wert und gleichmäßige Feuchtigkeit.
- Nicht im kurzen Fruchtwechsel nach Kohllarten anbauen, insbesondere bei Gefahr von Kohlfäule.
- Kritische Phasen: Setzlinge, Anwachsphase, Rosettenbildung, Kopfbildung.
- Pflanzengesundheitliche Risiken: Klumpenwurzel, Bakterienkrankheiten, Raupen, Weiße Fliege, Fäulnis.



Kohl: Phasenkontrolle

Was Sie nicht vergessen sollten

- Vor dem Auspflanzen: Beurteilung des Feldes, des pH-Werts, der Vorfrucht, des Unkrautbefalls und des Risikos von Keimlingsausfall.
- Anwuchsphase: Bewässerung, Wurzelaufbau, Kontrolle des Ausfalls von Setzlingen.
- Rosettenphase: Überwachung auf Raupen, Weiße Fliegen, Bakterienkrankheiten und Unkraut.
- Kopfbildung: gleichmäßige Feuchtigkeit, Kalzium, Bor, Kontrolle von Rissbildung.

Kohl verzeiht weder einen schwachen Start noch Staunässe.



Tafelrübe

Die Marktfähigkeit hängt von der Form, der Gleichmäßigkeit und dem Blattwerk ab

- Erforderlich ist eine krümelige Bodenschicht ohne Verdichtung.
- Unerwünscht sind Staunässe, Wurzelfäule und zu langes Verbleiben auf dem Feld.
- Kritische Risiken: Cercosporose, Rhizoctonia-Fäule, Bormangel, mechanische Verletzungen.
- Während der Wurzelbildung sind eine gleichmäßige Bewässerung und die Bekämpfung von Blattflecken wichtig.



Rote Bete: Die Entscheidung des Agronomen

Das Blatt versorgt die Wurzel mit Nährstoffen

- Nach dem Auflaufen die Bestandsdichte, die Kruste, den Unkrautbefall und die Gleichmäßigkeit der Reihen beurteilen.
- In der Phase des Reihenverschlusses die ersten Flecken der Cercosporose nicht übersehen.
- Vor der Ernte die Knolle nicht beschädigen und nicht zu lange auf dem Feld liegen lassen.
- Für die Lagerung sind Sortierung, Kühlung und Kontrolle der Lagerbedingungen erforderlich.

Verlorenes Blattwerk = Verlust an Füllkraft und Marktfähigkeit.



Karotten

ist am anspruchsvollsten hinsichtlich der Bodenvorbereitung und eines sauberen Starts

- Steine, Klumpen, Verdichtungen und frischer Mist sind direkte Ursachen für Deformationen.
- Erforderlich sind eine präzise Aussaat, gleichmäßige Feuchtigkeit und ein gleichmäßiger Kontakt der Samen mit dem Boden.
- Kritische Risiken: Unkraut im Anfangsstadium, Nematoden, Alternaria-Befall, Möhrenfliege.
- Bei der Lagerung sind vorsichtiges Untergraben, Sortieren und eine hohe, kontrollierte Feuchtigkeit wichtig.

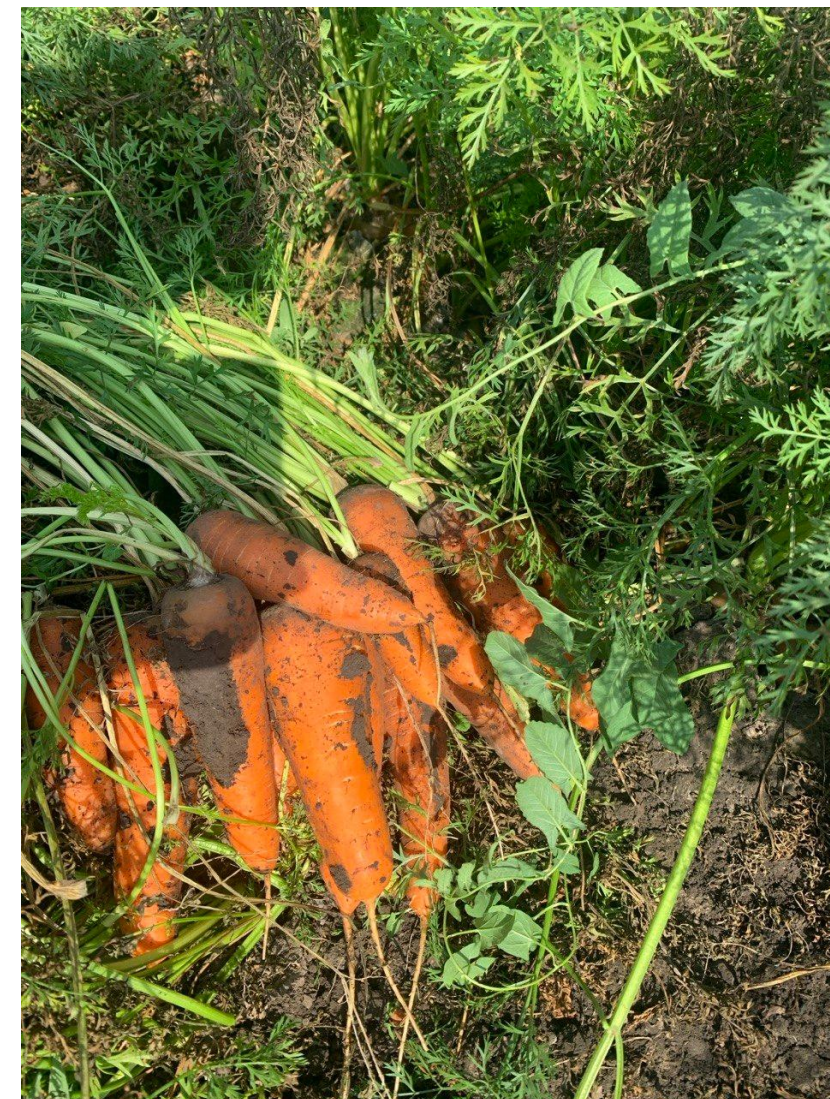


Karotten: Kontrollpunkte

an denen am häufigsten Ernteverluste auftreten

- Vor der Aussaat – schlechtes Saatbett, feine Struktur, fehlende Klumpen.
- Nach dem Auflaufen – Unkraut: Eine verspätete Unkrautbekämpfung kommt sehr teuer zu stehen.
- Wachstumsphase – gleichmäßige Feuchtigkeit ohne starke Schwankungen.
- Vor der Ernte – die Wurzelknolle nicht beschädigen und keine mangelhaften Exemplare in das Lager einbringen.

Bei Möhren zeigen sich alle Fehler bei der Feldvorbereitung.



Speisezwiebeln

Anbau auf sauberem Feld, mit gesundem Pflanzgut und trockenem Hals

- Zu Beginn kann die Zwiebel nur schwach mit Unkraut konkurrieren.
- Kritische Risiken: Thripse, Peronospora, Fusarium, Halsfäule.
- Späte Stickstoffdüngung und unzureichende Trocknung erhöhen die Verluste bei der Lagerung.
- Für eine lange Lagerung sind die Reifung, ein trockener Hals, Belüftung und Sortierung entscheidend.



Zwiebeln: Phasenkontrolle

vom sauberen Beet bis zur Lagerung

- Vor der Aussaat/Pflanzung – sauberes Feld und feine Bodenstruktur.
- 2–3 Blätter – Phosphor- und mikrobiologische Unterstützung gemäß den Zulassungsbedingungen.
- Aktives Blattwachstum – Bekämpfung von Thripsen und Symptomen der Silberfärbung.
- Reifephase – Bewässerung und Stickstoffdüngung nicht verzögern, für eine ausreichende Trocknung sorgen.

Zwiebeln scheitern dort, wo Unkraut und Thripse dem Agrarwissenschaftler zuvorgekommen sind.



Freilandtomaten

eine risikoreiche, aber hochwertige Kultur

- Erfordert eine warme Aussaat, Tropfbewässerung, Mulch und hochwertiges Pflanzgut.
- Kritische Risiken: Krautfäule, Alternaria-Befall, Bakterienerkrankungen, Thripse, Milben, Viren.
- Feuchte Blätter und zu dichter Bestand beschleunigen die Entwicklung von Krankheiten.
- Ungleichmäßige Bewässerung führt zu Rissen und Spitzenfäule.



Tomaten: Worauf es ankommt

Die Fruchtentwicklung hängt nicht nur von der Ernährung ab

- Setzlinge: 35–45 Tage alt, gesund, abgehärtet, ohne versteckte Infektionen.
- Anwachsphase: Wasser, Stützung der Wurzeln, Bekämpfung von Ausfällen.
- Blüte: gleichmäßige Bewässerung, Bekämpfung von Thripsen und Stressfaktoren.
- Massenfruchtbildung: Vorbeugung gegen Kraut- und Knollenfäule, Alternaria und Sonnenbrand.

Tomaten reagieren empfindlich auf Stress: Wasser, Temperatur und Blattschutz müssen stabil sein.



Checklisten und Protokolle

Wir setzen das Handbuch in die tägliche Arbeit des Agronomen um



Vor Beginn der Saison

Was vor der Aussaat oder dem Pflanzen erledigt werden muss

- Bodenanalyse: pH-Wert, organische Substanz, Salze, mechanische Beschaffenheit.
- Feldgeschichte der letzten 4–5 Jahre: Kulturen, Krankheiten, Düngung, Herbizide, Gülle.
- Fruchtfolge für mindestens 4 Jahre und Risikokarte.
- Liste der zugelassenen Betriebsmittel, abgestimmt mit der Zertifizierungsstelle.
- Unkrautbekämpfungsplan und Zeitplan für die Überwachung.



Während der Vegetationsperiode

Checkliste für das Feld

- Beurteilung der Kultur: Gleichmäßigkeit, Farbe, Turgor, Wurzelaktivität.
- Begutachtung der Blattunterseite, der Wachstumspunkte, der Reihenabstände und der Feldränder.
- Wetter: Tau, Regen, Hitze, kalte Nächte, Wind, Feuchtigkeit auf den Blättern.
- Maßnahmen je nach Risiko: Vorbeugung, mechanische Maßnahmen, biologische Maßnahmen.
- Alle Maßnahmen werden im Protokoll festgehalten.



Nach der Ernte

endet die Saison nicht zum Zeitpunkt der Ernte

- Pflanzenreste je nach Infektionsrisiko entfernen oder ordnungsgemäß verwerten.
- Analysieren Sie, welche Krankheiten und Schädlinge am häufigsten aufgetreten sind.
- Ertragsmenge, Marktfähigkeit, Ausschuss und Lagerverluste bewerten.
- Passen Sie die Fruchtfolge, den Gründüngungsanteil und die Anbauprogramme für die nächste Saison an.

Die Analyse nach der Saison ist eine Absicherung gegen die Wiederholung derselben Fehler.



Betriebsprotokoll für die Zertifizierung

Die Dokumentation muss vollständig und verständlich sein

- Datum, Feld, Kultur und Charge – um die Herkunft der Produkte zurückverfolgen zu können.
- Wachstumsphase und Arbeitsschritt – um die Logik der Entscheidung nachvollziehbar zu machen.
- Bezeichnung des Präparats oder Düngers, Ausbringungsmenge und Ausbringungsart.
- Wetterbedingungen, die die Wirksamkeit beeinflussen haben könnten.
- Ergebnis der Begutachtung nach dem Arbeitsgang: Was hat sich verändert und wie geht es weiter?

Ohne ein Protokoll bleibt die ökologische Anbaumethode unüberprüft.



Probenahme von Boden, Wasser und Pflanzen

Analytik statt Vermutungen

- Boden: vor der Saison und nach Problemzonen, jedoch nicht unmittelbar nach der Düngung.
- Wasser: vor Beginn der Saison und bei Wechsel der Wasserquelle.
- Pflanzengewebe: in der Phase des aktiven Wachstums oder bei Anzeichen eines Mangels.
- Kompost und Substrat: Überprüfung von Reifegrad, Unbedenklichkeit, pH-Wert, Salzgehalt und physikalischer Struktur.



Lagerung und Nachernte-Logistik

Die Marktfähigkeit muss bereits vor der Aussaat geplant werden

- Kohl: richtige Kopfgröße, Sortierung, Fäulniskontrolle.
- Rote Bete und Möhren: Die Wurzelgemüse nicht beschädigen, Ausschuss vor der Einlagerung aussortieren.
- Zwiebeln: trockener Hals, Nachtrocknung, Belüftung, dichte Schalen.
- Tomaten: regelmäßige Ernte, Sortierung, Schutz vor Rissen und Sonnenbrand.



Kurze Entscheidungsmatrix für Agrarwissenschaftler

Typischer Fehler → Richtige Maßnahme

- Unkraut ist aufgegangen – nicht „noch eine Woche“ abwarten, sondern frühzeitig mechanische Bekämpfung durchführen.
- Nach Regenfällen sind erste Flecken aufgetreten – Diagnose und vorbeugende, zugelassene Behandlung durchführen.
- Das Biopräparat hat nicht die erwartete Wirkung gezeigt – Wasser, Zeitpunkt, Temperatur, Entwicklungsstadium des Schädlings und Benetzung prüfen.
- Schwacher Start der Kultur – nicht mit Mitteln „überfluten“, sondern die Ursache suchen: Boden, Wasser, Wurzeln.

Die ökologische Anbaumethode muss klüger sein als das Problem.



Praktische Schlussfolgerung

Der ökologische Pflanzenschutz funktioniert dann, wenn der Agrarwissenschaftler das System steuert und nicht erst auf eine Katastrophe reagiert.

- sauberer Start des Feldes;
- korrekte Fruchtfolge;
- stabile Wasser- und Nährstoffversorgung;
- frühzeitige Überwachung;
- biologische Unterstützung, bevor sich das Problem massiv ausbreitet;
- Maßnahmenprotokoll und Analyse nach der Saison.



Mykola Teteruk
Tel. 050 311 01 37
E-Mail: tnp@ukr.net
<https://centrbio.com>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

