

No-Till-Technologie im Anbau von Tomaten, Paprika und Kohl unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus angewendet

Автор(и): доц. д-р Цветанка Динчева, ИЗК "Марица" в Пловдив; доц. д-р Емил Димитров, ИПАЗР "Никола Пушкарров", София

Дата: 11.03.2025 *Брой:* 3/2025



Zusammenfassung

Die Direktsaat-Landwirtschaft, auch bekannt als pfluglose Bodenbearbeitung und regenerative Landwirtschaft, wird definiert als die Aussaat von Kulturpflanzen ohne vorherige Bodenbearbeitung oder in eine bestehende Deckfrucht/Pflanzenrückstände und den Verzicht auf nachfolgende Bodenbearbeitungsmaßnahmen.

Diese Anbaumethode gilt als boden- und pflanzenschonend. Die Praxis konzentriert sich hauptsächlich auf Feldkulturen wie Weizen und Mais; es wurden gute Ergebnisse erzielt und ihre Anwendung wird empfohlen, da sie günstige Vorteile für den Boden bietet und die Produktivität landwirtschaftlicher Flächen verbessert. Die Anbaumethode ist im Gartenbau wenig erforscht und es ist Zeit für detailliertere Untersuchungen. Der Anbau von Kulturen ohne Bodenbearbeitung minimiert die Zerstörung der Bodenstruktur, verhindert Bodenverdichtung und schützt vor der Bildung einer Bodenkruste. Erste Untersuchungen zur Produktivität der wichtigsten Gemüsekulturen des Landes – Tomate, Paprika und Kopfkohl – wurden unter ökologischen Feldbedingungen am Maritsa Gemüseforschungsinstitut in Plovdiv im Jahr 2024 durchgeführt.



Bearbeitetes Beet im Frühjahr, nach dem Pflügen und groben Formen, belassen als Variante für regenerative Landwirtschaft

Gemüsekulturen werden im Land hauptsächlich auf Dämmen angebaut. Das Profilieren der Bodenoberfläche ist der vorletzte Schritt in einer Reihe von Aktivitäten zur Bodenbearbeitung, die eine Tiefenlockerung im Winter, mehrere Bearbeitungen mit einer Scheiben-/Zinkenegge oder Fräse im Frühjahr, grobes und feines Formen der Dämme im Sommer umfassen, mit dem Ziel, optimale Bedingungen für die Pflanzung der Kulturen zu schaffen und Unkrautvegetation zu vernichten. Nach dieser Abfolge wäre es schwierig, die Direktsaat-Technologie in der Gemüseproduktion umzusetzen. Der Versuch auf dem ökologischen Feld wurde nach Brache mit tiefer

Bodenbearbeitung, ohne Eggen, mit anschließendem groben und feinen Formen der Dämme im Zeitraum Dezember bis März angelegt.

Die klimatischen Bedingungen sind günstig und schaffen Voraussetzungen für das Auftreten und die Vermehrung von Winter-Frühlings- und Spätfrühlingsunkräutern, während die Prinzipien des ökologischen Landbaus den Einsatz von Herbiziden verbieten, was das Hauptproblem im Anbau ökologischer Gemüsekulturen darstellt. Bis zur Aussaat der Tomaten- und Paprikasamen (im Direktsaatverfahren) Ende Mai erscheinen auf den Parzellen Acker-Hederich, Kamille, Hirtentäschel, Acker-Senf und Acker-Stiefmütterchen, und ohne rechtzeitige und wirksame Maßnahmen wird ein starker Unkrautbefall den Anbau der Kulturarten behindern.



Erste Frühlingsunkräuter auf dem Beet

Daher wurde die Unkrautvegetation periodisch mechanisch entfernt. In der zweiten Frühlingshälfte erscheinen Spätfrühlingsunkräuter, die zu Beginn des Sommers Samen bilden. Vertreter dieser Gruppe sind Stechapfel, Schwarzer Nachtschatten, Schmalblättriges Knopfkraut, Amarant und Weißer Gänsefuß. Auch Portulak ist ein häufiges Unkraut in den Beständen; es wächst sehr schnell und bedeckt unter Bewässerungsbedingungen die Bodenoberfläche. Die Aussaat der Samen erfolgte in Anwesenheit von Unkrautvegetation. Nach dem Auflaufen der Kulturen wurden die Unkräuter in einer Höhe von 1–2 cm über der Bodenoberfläche gemäht. Diese Maßnahme hemmt ihr Wachstum und sie konkurrieren nicht mit den Kulturpflanzen um Licht. Auf der

Bodenoberfläche belassen, trocknet die gemähte Unkrautvegetation aus und dient als Mulch, der die Bodenfeuchtigkeit erhält. Die Einschränkung von Unkrautwachstum und -entwicklung durch Mähen verhindert, dass sie das Blüte- und Samenbildungsstadium erreichen und begrenzt so ihre Ausbreitung im folgenden Jahr.



Das Beet vor der Aussaat der Tomaten- und Paprikasamen

Die Bekämpfung einjähriger Unkräuter wird durch Mähen in bestimmten Zeitabständen leicht erreicht, aber die Bekämpfung mehrjähriger Gräser ist viel schwieriger, das gefährlichste davon ist die Aleppohirse. Die Einschränkung der Ausbreitung dieser Unkrautart kann nur durch mechanische Entfernung in einem frühen Entwicklungsstadium erreicht werden.

Der Anbau von ökologischer Tomate, Paprika und Kopfkohl nach den Prinzipien der regenerativen Landwirtschaft erfolgt unter Bewässerungsbedingungen mit einem Tropfsystem. Für die Pflanzenernährung wurde ein wässriger Extrakt aus Wurmhumus (Lumbrical) verwendet, der während der Vegetationsperiode nach folgenden Schemata, abhängig von der Kulturart und ihrem Entwicklungsstadium, auf den Boden ausgebracht wurde:

Tomate

I. Düngung – 200 ml/Pflanze

II. Düngung – 250 ml/Pflanze

III. Düngung – 100 ml/Pflanze

IV. Düngung – 100 ml/Pflanze

Paprika

I. Düngung – 100 ml/Pflanze

II. Düngung – 250 ml/Pflanze

Kopfkohl

I. Düngung – 250 ml/Pflanze

II. Düngung – 250 ml/Pflanze

Der wässrige Extrakt aus Wurmhumus wurde wie folgt hergestellt: 1 L organischer Dünger wurde 24 Stunden in 10 L Wasser eingeweicht. Am folgenden Tag wurde, ohne Abseihen und ohne Verdünnung, unter ständigem Rühren der Flüssigdünger in der Nähe des Wurzelsystems auf den Boden ausgebracht.

Es wurden Unterschiede in der Bodentemperatur festgestellt, die an zwei Punkten in den beiden Beständen gemessen wurde. In einer Tiefe von 0 bis 10 cm war die Temperatur im Direktsaat-Beet 2°C niedriger als im Beet mit Saisonbearbeitung, und in einer Tiefe von 10 bis 20 cm war sie 1°C niedriger.



Wurzelsystem von Tomatenpflanzen, die auf einem Beet ohne Bodenbearbeitung angebaut wurden

Es wurden Unterschiede in der Architektur des Wurzelsystems von Tomaten beobachtet, die unter den beiden Produktionssystemen angebaut wurden. Die Analyse der Ergebnisse zeigt, dass auf dem Beet ohne Bodenbearbeitung die Pflanzen ein tieferes Wurzelsystem bilden, das bis zu einer Tiefe von 35–40 cm und einem Durchmesser von etwa 70 cm reicht.



Wurzelsystem von Tomatenpflanzen, die auf dem Beet mit Saisonbearbeitung angebaut wurden

Im Standardbeet mit Bodenlockerung befindet sich das Wurzelsystem der Pflanzen nahe der Beetoberfläche in der Schicht bis 20 cm, erreicht eine Tiefe von bis zu 25 cm und bildet einen halb so großen Durchmesser wie in der Direktsaat-Variante.



Tomaten auf dem Beet ohne Bodenbearbeitung

Im Direktsaat-Anbausystem wird eine Verzögerung der kommerziellen Reife von Tomaten- und Paprikafrüchten von etwa zwei Wochen im Vergleich zum Standardanbau beobachtet. Beide Kulturen, die für die späte Feldproduktion angebaut werden, sind durch frühe Herbstfröste bedroht. Es ist notwendig, die Wettervorhersage zu überwachen und die Ernte vor deren Eintritt einzuholen. Von den Tomaten werden grünreife und rosafarbene Früchte geerntet, die nach der Nachreife außerhalb der Pflanze auf dem Markt für den Frischverzehr angeboten und zusätzliche Einnahmen generieren können. Von der geernteten Ware waren 3,87 % rote Früchte, 5,00 % rosafarbene, 29,84 % grünreife und 61,33 % grüne.



Paprika auf dem Beet ohne Bodenbearbeitung

Die lebende Mulfschicht schafft günstige Bedingungen für Paprika, indem sie die für den Pflanzenaufgang notwendige Bodenfeuchtigkeit erhält. Im Vergleich dazu trocknet in der Variante mit Bodenbearbeitung die Bodenoberfläche aufgrund hoher Lufttemperaturen und intensiver Sonneneinstrahlung schnell aus, was den Pflanzenaufgang verzögert und erschwert. Im Vergleich zur Standardanbaumethode bleiben die Pflanzen weniger entwickelt, mit kleinerem Habitus und geringerer Produktivität.



Kopfkohl auf dem Beet ohne Bodenbearbeitung

Beim Kopfkohl hingegen wird eine sehr gute Wirkung der lebenden Mulfschicht auf die Pflanzenproduktivität beobachtet. Die Pflanzen entwickeln einen kräftigeren Habitus und größere Köpfe, was auf die günstigeren Bedingungen nahe der Bodenoberfläche zurückzuführen ist, wo mehr Feuchtigkeit gespeichert wird. Kopfkohl ist eine Kultur, die eine höhere Luftfeuchtigkeit benötigt, um ihre produktiven Qualitäten voll auszudrücken. Die Anbautechnologie ist besonders angesichts der fortschreitenden Klimaveränderungen, die durch lange