

Gemischte Kulturen aus Gemüse-, Gewürz- und Hülsenfruchtarten - Typen, Eigenschaften und ihr Nutzen für die Bodeneigenschaften

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

Дата: 13.12.2023 *Брой:* 12/2023



Mischkulturen / Zwischenfruchtanbau

Der gemeinsame Anbau von Gemüsekulturen in Mischbeständen ist eine nützliche Praxis im Gartenbau, primär mit dem Ziel, die Biodiversität der Pflanzenarten zu erhöhen, was sich in mehrere Richtungen positiv auswirkt: Land wird effizienter genutzt, es werden Bedingungen für den biologischen Pflanzenschutz als Folge der spezifischen Eigenschaften bestimmter Pflanzenarten geschaffen, und die Struktur und Fruchtbarkeit des Bodens werden verbessert. Die Einrichtung von Mischkulturen ist keine Neuheit im Pflanzenbau und zeichnet

sich durch mehrere spezifische Merkmale aus: Sie ist auf kleine Flächen anwendbar, die Mechanisierung der Arbeitsprozesse ist schwierig, und die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel ist aufgrund der Vielfalt der Pflanzenarten und ihrer spezifischen Schädlinge kompliziert. Dies ist jedoch äußerst günstig für den ökologischen Landbau, wo der kombinierte Anbau geeigneter Arten ein erwünschter und gesuchter Ansatz als alternatives Mittel des Pflanzenschutzes ist. Die Forschung zu dieser Art von Kulturen konzentriert sich hauptsächlich auf die Erhaltung der Qualität der Erzeugnisse vor dem schädlichen Einfluss von Krankheiten und Schädlingen sowie auf den Schutz der menschlichen und der Bodengesundheit. Die Kombination von Pflanzenarten, die durch eine spezifische sorten- und artenspezifische Architektur des Stängels sowie durch Eigenschaften und Tiefe des Wurzelsystems gekennzeichnet sind, wirkt sich positiv auf die wasserrückhaltenden Eigenschaften des Bodens aus. Die Bodenfruchtbarkeit ist die Grundlage landwirtschaftlicher Systeme und spielt eine Schlüsselrolle bei der Bestimmung der Menge und Qualität von Nahrungsmitteln.

Arten von Mischkulturen nach den Methoden des Pflanzenanbaus

Es werden mehrere Anbautechnologien angewendet: Reihenmischkultur; Streifenmischkultur; Staffelmischkultur; zeitliche Mischkultur; gemischte Mischkultur und Fangpflanzenkultur.



Reihenmischkultur. Pflanzen jeder Art werden in Reihen angebaut. Sie können variieren, indem sie in einer oder mehreren Reihen angeordnet sind. Das Verhältnis zwischen den angebauten Arten kann unterschiedlich sein, zum Beispiel eine oder zwei Reihen der Hauptkultur und zwei, drei oder vier Reihen der Begleitkultur.

Eine sehr gute Kombination ist eine Reihe einer Gemüsekultur mit mehreren Reihen von Hülsenfrüchten. Der Vorteil ist die zusätzliche Stickstofffixierung durch Hülsenfrüchtler in Symbiose mit Bakterien der Gattung *Rhizobium*.

Die beiden unter diesem System angebauten Kulturen haben eine fast identische Periode gemeinsamer Vegetation. Es ist effektiver, den Anbau in einer einzelnen Reihe der jeweiligen Kultur anzuwenden. Beispiele für diese Art des Anbaus sind Kartoffeln mit Knoblauch, Kartoffeln mit Gartenerbse und Kopfkohl mit Mangold.

Streifenmischkultur. Diese Technologie ermöglicht eine mechanisierte Aussaat in Streifen. Sie ist eher für Industriekulturen und in geringerem Maße für Gemüse anwendbar, hauptsächlich für solche, die für den Anbau durch Direktsaat vorgesehen sind. Diese Anbauoption erfordert größere Flächen für das Manövrieren von Maschinen. Die Haupt- und Begleitkulturen werden in einem gleichen Reihenverhältnis angebaut. Die beiden Kulturen haben eine fast identische Periode gemeinsamer Vegetation.



Staffelmischkultur. Bei dieser Methode werden die Haupt- und die Begleitkultur für eine kurze Periode gemeinsamer Vegetation auf derselben Fläche angebaut. Der technologische Zeitpunkt der Aussaat einer Kultur fällt nicht mit dem der anderen Kultur zusammen. Normalerweise erfolgt die Aussaat/Pflanzung einer Kultur am Ende der Vegetation der anderen, entsprechend ihren biologischen Anforderungen. Bei dieser Methode muss darauf geachtet werden, dass eine Kultur die andere nicht beschattet, was durch eine geeignete Ausrichtung der Anbaureihen erreicht werden kann. Beispiele für diese Art der Mischkultur sind Kartoffeln mit Gartenbohne, Tomaten mit Gartenerbse, Tomaten mit Knoblauch, Tomaten mit Gartenbohne.



Zeitliche Mischkultur. Bei dieser Methode des kombinierten Anbaus werden Pflanzen in Reihen angebaut und haben unterschiedliche Reifezeiten. Wenn die schnell wachsende Pflanze geerntet wird, hat die langsam wachsende mehr Platz für die Entwicklung. Die beiden Kulturen werden gleichzeitig gepflanzt, aber die Begleitkultur wird früher geerntet als die Hauptkultur. Beispiele sind Kopfkohl mit Dill, Kopfkohl mit Bohnenkraut, Kartoffeln mit Knoblauch.



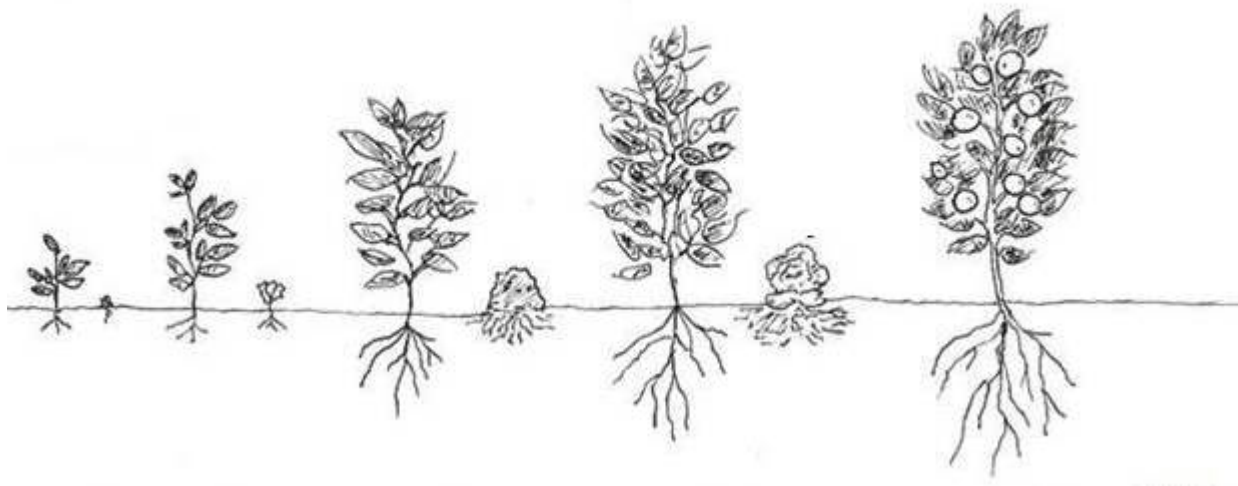
Gemischte Mischkultur. Die Pflanzenarten werden ohne klar definierte Reihen innerhalb der gemeinsamen Fläche angebaut. Die Pflanzen können in einem Schachbrettmuster angebaut werden, wobei jede ein oder zwei Arten entsprechend ihrem Habitus abwechseln. Die Haupt- und die Begleitkultur haben eine gemeinsame Vegetation. In einigen Fällen wird die Begleitkultur früher geerntet als die Hauptkultur. Beispiele für diese Art des Anbaus sind Melonen mit Basilikum, Melonen mit Bohnenkraut, Kopfkohl mit Basilikum, Kopfkohl mit Bohnenkraut.

Fangpflanzenkultur. Fangpflanzen werden verwendet, um Schädlinge anzulocken und zu fangen, mit dem Ziel, die Hauptkultur zu schützen. Oft werden Studentenblume (Tagetes), Ringelblume (Calendula) und andere verwendet.

Spezifische Merkmale von Mischkulturen

Mischkulturen unterscheiden sich von weit verbreiteten traditionellen Monokultur-Technologien. Die Kombination von Pflanzenarten muss ausreichend Platz, Zugang zu Licht und einen Ernährungsbereich bieten, ohne gegenseitige Wachstumsunterdrückung und Konkurrenz um Nährstoffe zuzulassen.

In Mischkultursystemen muss eine genaue Auswahl der Kulturen getroffen werden, unter Berücksichtigung der Wahl der Pflanzenarten, der Methoden ihres gemeinsamen Anbaus, der Marktnachfrage und -angebot sowie der Kapazitäten des Betriebs. Die Anordnung der Kulturen muss mit ihren biologischen und botanischen Eigenschaften übereinstimmen. Es ist ratsam, Kulturen in Reihen mit flachen und tieferen Wurzelsystemen abzuwechseln. Die zweite Art von Pflanzen hilft, Nährstoffe aus den tieferen Bodenschichten zu bewegen und wird nicht mit denen konkurrieren, die ein flacheres Wurzelsystem haben.



Beispiel für die Kombination zweier Pflanzenarten mit unterschiedlichen Wurzelsystemen

Gleichzeitig sind Pflanzen durch ein spezifisches Wurzelsystem gekennzeichnet, das sein kann: Pfahlwurzel, Faserwurzel oder eine modifizierte Wurzel, und das den strukturellen Zustand des Bodens auf spezifische Weise beeinflusst.

Der Habitus der Art beeinflusst auch die Bodenqualitäten. Der Anbau von Pflanzen wie Gartenerbse kann als lebende Mulchschicht dienen, die Feuchtigkeit und mikrobiologische Aktivität in der Oberflächenbodenschicht erhält. Außerdem schaffen Pflanzen mit einem größeren Habitus Voraussetzungen für die Beschattung der Oberfläche und schützen sie vor direkter Sonneneinstrahlung, die sie schnell austrocknet und nützliche Mikroorganismen in diesen Bereichen zerstört.

Die Kombination von Haupt- und Begleitkulturen bietet die Möglichkeit für eine bessere räumliche Anordnung und Nutzung der Flächen. Auf diese Weise wird der Grad des Unkrautbefalls reduziert und die Kulturen werden

vor den schädlichen Auswirkungen von Unkräutern geschützt.

Der gemeinsame Anbau gewinnt zunehmend an Bedeutung, um die Bodenqualität zu verbessern und die Ernteerträge zu steigern. Wissenschaftliche Studien zeigen, dass die mikrobielle Zusammensetzung des Bodens, die Bodenenzymaktivität und die Erträge durch Bewirtschaftungspraktiken in den Kulturen beeinflusst werden können. Die Bodenenzymaktivität, die Menge an Mikroorganismen und der Nährstoffgehalt im Boden sind in kombinierten Anbausystemen höher als in Monokulturen.

Was geschieht mit dem Boden in Gebieten mit Gemüsekulturen unter traditionellem Anbau und was ist der Vorteil von Mischkulturen?

In Monokultur-Kulturen geht die poröse Struktur des Bodens aufgrund der dichten Anordnung großer Partikel als Folge des durch Reifen oder landwirtschaftliche Maschinen ausgeübten Drucks verloren, und es bildet sich eine verdichtete Schicht auf der Bodenoberfläche. Im Allgemeinen ist der Eindringwiderstand in der 0–30 cm Bodenschicht geringer als in den unterirdischen Schichten (Tiefe 30–60 cm). Die unterirdischen Schichten enthalten weniger makroporöse Partikel aufgrund des Drucks der oberen Bodenschicht. Der Eindringwiderstand ist eng mit der Luft- und Wasserbewegung in Böden verbunden.

Die Bodenqualität kann unter Bedingungen des Mischkulturanbaus erheblich verbessert werden, was zu einer signifikanten Veränderung der Bodenstruktur führt und den Wasserhaushalt im Boden beeinflusst. Die Bodenfruchtbarkeit in kombinierten Anbausystemen kann höher sein als im Monokulturanbau, insbesondere bei der Verwendung von Hülsenfrüchten (Gartenerbse, Gartenbohne, Ackerbohne). Die Menge an organischer Substanz in Mischkultursystemen ist im Vergleich zum Monokulturanbau erhöht; die Produktivität wird ebenfalls positiv beeinflusst und die meisten Eigenschaften der Bodenfruchtbarkeit werden für mindestens drei bis vier Jahre erhalten, insbesondere bei angemessenen Raten der Mineraldüngeranwendung. Kombiniertes Anbau kann ein effektives Anbausystem für eine nachhaltige Landwirtschaft mit präziser Düngemittelnutzung sein.

Die Bodenfruchtbarkeit spielt eine wichtige Rolle für die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher und natürlicher Ökosysteme und ist definiert als die Fähigkeit, die Pflanzenproduktivität und die Wasser-Luft-Eigenschaften des Bodens aufrechtzuerhalten. Es wird angenommen, dass der kombinierte Anbau von Kulturen die Bodenfruchtbarkeit durch Erhöhung des Inputs von unterirdischer Biomasse, die aus dem Ertrag oberirdischer Biomasse stammt, sowie durch unterirdische Biodiversität als Folge der Vielfalt oberirdischer Kulturen aufrechterhalten kann.

Beispiele für kombinierte Anbauvarianten von Gemüsekulturen in wissenschaftlichen Versuchen und die daraus erzielten Ergebnisse:

Mischkulturvariante

Gurken (*Cucumis sativus* L.) – Knoblauch (*Allium sativum*) und Gurken (*Cucumis sativus* L.) – Zwiebel (*Allium cepa* L.)