



Das Land
Steiermark

Spezial-
kulturen
Wies

2022

Tätigkeitsbericht

DI.ⁱⁿ Doris Lengauer
Mag.^a Dr.ⁱⁿ Claudia Steinschneider

Abteilung 10
Versuchsstation für Spezialkulturen
Gaißeregg 5
8551 Wies

Inhalt

Vorwort	3
1. Gemüse	4
1.1 Artischocken	4
1.2 Lagerversuch bei Chinakohl.....	8
1.3 Sortensichtungen von Knackerbsen und Zuckerschoten	10
1.4 Klimafitte Lebensmittelproduktion – Gemüsebauversuche mit Joanneum Research (Abteilung Life) und TU Graz (Institut für Umweltbiotechnologie)	16
1.5 Versuchsergebnisse Knoblauch 2021/22.....	22
1.6 Market Gardening (Marktgärten) – ein neuer Ansatz für die Gemüseproduktion.....	32
1.7 Melanzani-Sorten im Folientunnel	37
1.8 Erprobung von alternativen Substraten Kokos im Vergleich zu Lyocell in Paprikakultur .	42
1.9 Grüner Blockpaprika im Folientunnel	45
1.10 Sortensichtung an Paradeisern mit den Schwerpunkten Fleisch- und Ochsenherz- Paradeiser mit erweitertem Resistenzspektrum, Rispenparadeiser im Normalfruchtsegment für die lose Ernte.....	49
1.11 Veredelte Paradeiser - Unterlagenversuch (mit AG Bauernparadeiser und Univ. f. Bodenkultur):	58
1.12 Varianten einer biologischen Flüssignachdüngung bei Rispenparadeiser	64
1.13 Veredelung an 2 Paradeiser-Sorten im Rahmen der AG BP	68
1.14 AG Bauernparadeiser in Wies 2022	76
1.15 Biostimulanzen gegen Randen beim Salat Grazer Krauthäuptel	80
1.16 Veredelung bei Gurken – eine Alternative?	86
2. Spezialkulturen	91
2.1. Sesam.....	91
3. Zierpflanzen	94
3.1. Torffreie Substrate an Multiflora-Chrysanthemen	94
3.2. Verrottbare Töpfe	102
3.3. Wiederholung „Einsatzversuch torffreie Substrate für den Endkunden“	107
4. Genbank und Saatgutvermehrung	117
5. Kooperationen	118

Vorwort

Stetiger Wandel und Anpassung sind Kernelemente der Evolution. Da wir als erste Generation die Folgen des Klimawandels so unmittelbar spüren, sind neben der Vermeidung von klimaschädlichen Emissionen auch die Erprobung von neuen Wegen um ein Leben und ein Überleben auf unserer Erde zu ermöglichen notwendig. Wie bereits in den letzten Berichten festgehalten, liegt ein großer Schwerpunkt unserer Versuchsarbeit auf einer ressourcenschonenden Lebensmittelproduktion. Der Einsatz von bedarfsgerechter Bewässerung, die Bedeckung von Erde um diese zu schützen oder der Umgang mit torfreduzierten, oder torffreien Substraten waren 2022 einige Themen. Daneben gab es auch wieder Versuche mit neuen Kulturarten und solchen, die in der Steiermark bereits zum Standardgemüse zählen.

1. Gemüse

1.1 Artischocken



Abbildung 1: Artischocken Bestand

Bereits im Jahr 2021 gab es in der Versuchsstation für Spezialkulturen eine kleine Sortensichtung von Artischocken. 2022 wurde einerseits beurteilt, wie gut diese Sorten über den Winter 2021/2022 kamen und andererseits, wie sich die Erträge im zweiten Standjahr verändern. Zusätzlich wurden 6 weitere Sorten angebaut.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die angebauten Sorten, sowie deren Aussaat-, Pflanz- und Erntezeitpunkte. Es ist ersichtlich, dass die Sorten aus 2021 im zweiten Jahr früher geerntet werden konnten, als jene aus 2022 und dass ein früherer Pflanztermin auch einen früheren Erntezeitpunkt mit sich bringt. Als wärmebedürftige Pflanze sollte der Anbauzeitpunkt jedoch nicht vor Mai erfolgen, eine Ernteverfrühung lässt sich durch die Abdeckung der Pflanzen mit Mulchfolie erzielen. Das Temperaturoptimum für ein gutes Wachstum liegt bei 20 °C Lufttemperatur.

Artischocken stellen sehr imposante Pflanzen dar (vgl. Abb. 1), die dementsprechend viel Platz benötigen. Wir pflanzten mit einem Abstand von 1 Meter zwischen und 1 Meter in der Reihe (das entspricht 1 m²/Pflanze). Artischocken benötigen 130 kg Stickstoff/ha, 40 kg Phosphor/ha und 140 kg Kalium/ha. Der geschätzte Wasserbedarf über die Vegetationszeit beträgt 650 mm, was 2022 nur über eine zusätzliche Bewässerung erreicht werden konnte.

Bevorzugte Sorten sind solche mit runder Knospe und breiten Blütenboden. Man unterscheidet hellgrüne und grüne Sorten, die sehr ertragreich sind und vor allem in Frankreich (Bretagne) angebaut werden, von grün-violetten Sorten, die hauptsächlich in Südeuropa und im Mittelmeerraum kultiviert werden.

Tabelle 1: Sortenübersicht

Artischocken	Sorte	Herkunft	Aussaat	Pflanzung	Erntebeginn	Erntebeginn
2021	Madrigal F1	Graines Voltz	04.03.	10.05.	30.07.	03.06.2022
	Opal F1	Graines Voltz				03.06.2022
	Symphony F1	Graines Voltz				07.06.2022
	Opera F1	Graines Voltz				10.06.2022
2022	Amethyste F1	Graines Voltz	29.03.	18.05.	16.8.	
	Green globe	Reinsaat			16.8.	
	GV 1353 F1	Graines Voltz			16.8.	
	Imperial Star F1	Graines Voltz			16.8.	
	Lancelot F1	Graines Voltz			16.9.	
	Madrigal F1	Graines Voltz			30.8.	
	Olympus F1	Graines Voltz			26.8.	
	Opal F1	Graines Voltz			26.8.	
	Opera F1	Graines Voltz			16.8.	
	Symphony F1	Graines Voltz			16.8.	

Wuchshöhe

Abbildung 2 und 3 zeigen die Wuchshöhe der Sorten. Die meisten Artischockensorten lagen zwischen 50 cm und 60 cm, die einzige getestete samenfeste Sorte war mit 70 Zentimeter etwas höher.

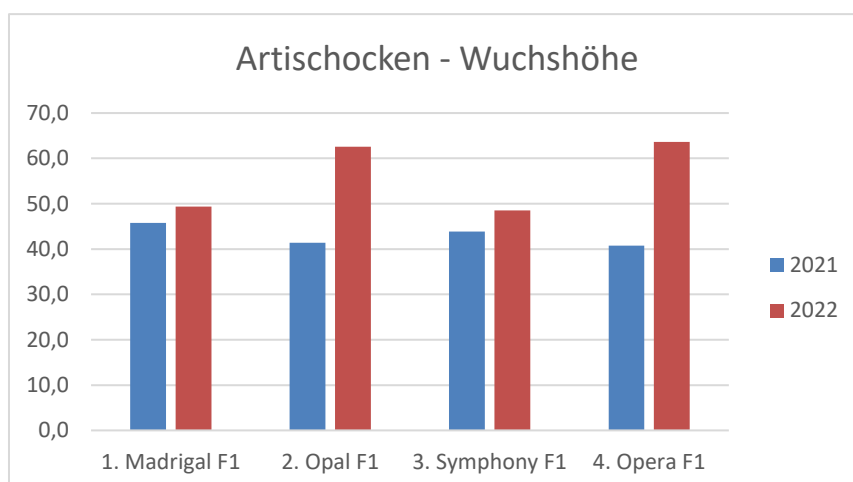


Abbildung 2: Wuchshöhe Artischocken Unterschied 2021-2022



Abbildung 3: Wuchshöhe Artischocken 2022

Ertrag

Um an die fleischigen Blütenböden (die sogenannten Artischockenherzen) zu gelangen, darf der Erntezeitpunkt nicht übersehen werden. Die Knospe sollte sich prall und fest anfühlen und die Schuppen noch eng anliegen. Geerntet werden die Knospen mit Stiel, der ca. 10 Zentimeter lang sein sollte und einem Blütendurchmesser von 7 – 10 Zentimeter. Die Ernteperiode erstreckt sich über einige Wochen (ca. 6 – 8). Die Stängel treiben mehrere Knospen, die kontinuierlich abgeschnitten werden.

Die Ertragsersparung liegt in den Hauptanbauländern bei 15 bis 25 Tonnen je Hektar, bei einjährigen Kulturen (bzw. Mitteleuropa) kann man mit 6 – 10 Knospen pro Pflanze und einem Gewicht von ungefähr 0,8 bis 1,3 kg pro Pflanze rechnen.

In unserem Versuch erreichte im ersten Standjahr die Sorte *Madrigal F1* die 0,8 kg – Marke, die restlichen drei Sorten lagen darunter (vgl. Abb. 5). Im zweiten Standjahr lagen alle vier Sorten darüber. Angemerkt werden muss an dieser Stelle, dass die Sorten unterschiedlich gut über den Winter kamen. *Symphony F1* und *Opal F1* schnitten hier am besten, die Sorte *Opera F1* am schlechtesten ab. Bei letzterer war nur noch ein Viertel des Bestandes übrig.

2022 lagen die Erträge etwas unter jenen der Sorten des Vorjahres. Am ertragreichsten war die Sorte *Imperial Star F1*. Sie bildete am meisten Knospen pro Pflanze aus, die jedoch etwas kleiner und somit leichter ausfielen. Sehr gut gefielen uns auch die beiden Sorten *Green Globe* und *Opera F1*.



Abbildung 4: Artischocken *Green globe* und *Opera F1*

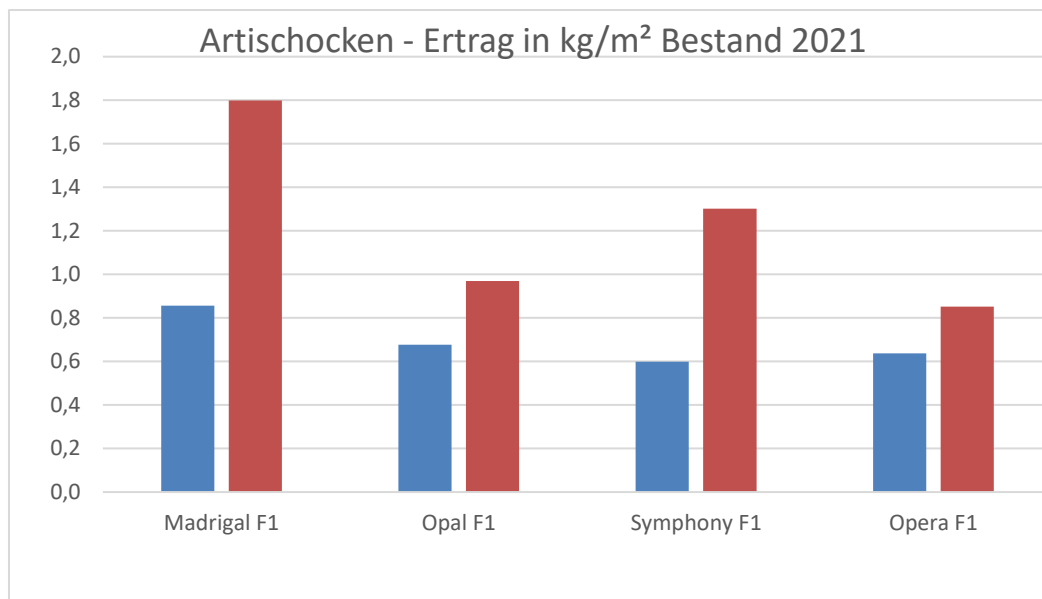


Abbildung 5: Artischocken Ertrag Bestand 2021

Tabelle 2: Artischocken Ertrag

Sorte	Pflanzung	Erntebeginn	Ø Gramm/Blüte	Stück/Pfl.	kg/m ²
Amethyste F1	18.05.2022	16.8.	108,6	2,6	0,5
Green globe		16.8.	78,7	5,6	0,7
GV 01353 F1		16.8.	117,5	2,4	0,5
Imperial Star F1		16.8.	95,0	6,3	1,0
Lancelot F1		16.9.	162,0	0,2	0,1
Madrigal F1		30.8.	154,3	0,5	0,1
Olymus F1		26.8.	129,2	1,9	0,4
Opal F1		26.8.	152,7	1,3	0,3
Opera F1		16.8.	97,9	3,4	0,5
Symphony F1		16.8.	116,0	0,6	0,1

1.2 Lagerversuch bei Chinakohl

Chinakohl zählt seit vielen Jahrzehnten zum traditionellen steirischen Gemüse. Seit einigen Jahren sind neben grünen auch rote Sorten erhältlich. Diese sorgen am Salatteller gemeinsam mit grünen Chinakohl- und anderen Salatsorten für Abwechslung und verfügen über einen sehr milden, leicht süßen Geschmack. Sie sind Berichten zufolge jedoch nicht so lange haltbar wie die grünen Sorten. Um diesen Umstand genauer unter die Lupe zu nehmen, wurde ein Lagerversuch an der Versuchsstation durchgeführt.



Abbildung 6: Scarvita F1 (linkes Bild) und Yuki F1 (rechtes Bild)

Drei rote Sorten Chinakohl wurden im Vergleich mit der grünen Standardsorte Yuki am 15. Juli ausgesät und am 1. August 2022 mit einem Abstand von 40 cm zwischen und 30 cm in der Reihe angebaut. Die Kultur wurde zum Schutz vor Kohlschädlingen mit Kulturschutznetz abgedeckt.



Abbildung 7: Übersicht über Bestand

Die Ernte erfolgt am 12. November 2022. Von der Erntemenge sollten 50 Salatköpfe für den Lagerversuch in der Lagerhalle in Kisten gelagert und wöchentlich die Anzahl der vermarktungsfähigen Köpfe ermittelt werden. Wie in Abbildung 9 ersichtlich, waren von den gepflanzten 99 Stück nur von der grünen Sorte *Yuki F1* 50 Stück verfügbar. Bei den roten Sorten war der Ausfall recht hoch, sodass

für den Versuch maximal 30 Stück herangezogen werden konnten. Am besten haltbar war die rote Sorte *Scarvita F1*, am meisten abgebaut hat die Sorte *Scansie F1*. Bei der grünen Sorte *Yuki F1* waren nach 10-wöchiger Lagerung noch nahezu alle Salate vermarktungsfähig (47 von 50). Rote Sorten sind demnach hauptsächlich für den raschen Verkauf in der Direktvermarktung geeignet und weniger für den Großhandel.

Kopfgewichte im Vergleich

Auch hinsichtlich der Kopfgewichte gab es große Unterschiede zwischen den roten Sorten und der grünen Sorte *Yuki F1*. *Scarvita F1* und *Scarnarde F1* wogen durchschnittlich annähernd gleich viel (ca. 1,4 kg pro Stück), *Yuki* war im Durchschnitt ein halbes Kilogramm schwerer.

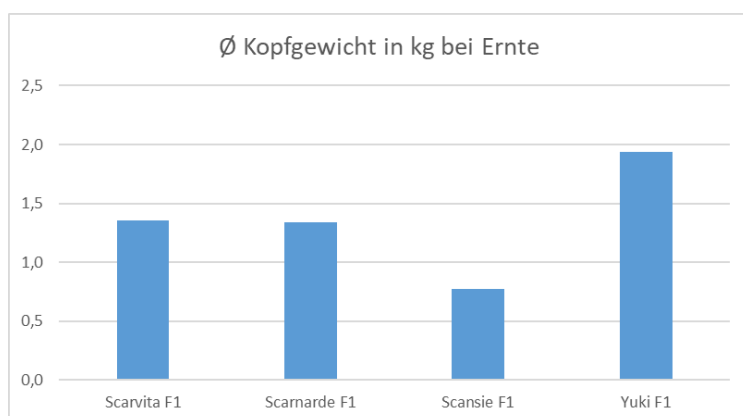


Abbildung 8: Kopfgewicht am 12. November 2022

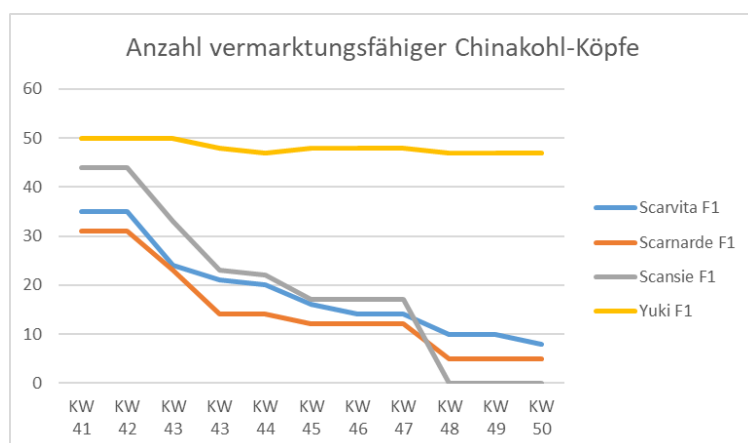


Abbildung 9: Verlauf der Anzahl der vermarktungsfähigen Chinakohl - Köpfe über die Lagerwochen

Fazit: für Produzenten, die ausschließlich den Großhandel beliefern, sind rote Chinakohlsorten aufgrund ihres geringeren Ertrags und deutlich verminderten Haltbarkeit nicht geeignet.

1.3 Sortensichtungen von Knackerbsen und Zuckerschoten

(Autorin: DI Dr. Helene Maierhofer - Arche Noah)

Süß und möglichst faserarm sollen sie sein, die Zuckererbsen. Für Produzent: innen spielen vor allem auch Ertrag, Pflückleistung und Pflanzengesundheit eine große Rolle. Sortenunterschiede all dieser Aspekte werden von ARCHE NOAH und KULTURSAAT im Rahmen des 3jährigen Projekts „Kooperative Zuckererbsenzüchtung“ untersucht. Heuer beteiligten sich die Versuchsaußenstelle Zinsenhof der HBLFA Schönbrunn und die Versuchsstation für Spezialkulturen in Wies mit Anbauten im Tunnel und im Freiland.

Was unterscheidet Knackerbsen und klassische Zuckererbsen?

Die „klassischen“ Zuckererbsen, engl. „snow peas“, werden geerntet, wenn die Hülsen schon vergrößert sind, die Samenentwicklung aber noch nicht weit fortgeschritten ist und die Hülsen deswegen flach erscheinen. Knackerbsen, engl. „snap peas“, sind Zuckererbsen mit verdickter, saftig-fleischiger Hülsenwand (siehe Abbildung 10). Geerntet werden sie in einem ähnlichen Stadium wie Markerbsen, also mit bereits weit entwickelten Samen. Sowohl am Zinsenhof als auch in Wies wurden Sorten beider Erbsentypen gesichtet.



Abbildung 10: Klassische Zuckerbse (links) und Knackerbse (rechts)

Früher geschützter Satz am Zinsenhof

Am Zinsenhof wurde bereits am 20. Jänner in den kalten Folientunnel gesät. Am 2. Mai begann die Ernte und endete am 30. Mai, rechtzeitig für die Gurkenpflanzung. Die Pflanzen waren durchwegs gesund, nur das „Aufleiten“ verlangte dem Gärtner team einiges ab. Bei der zweimal pro Woche stattfindenden Ernte war es die größte Herausforderung, bei jeder Sorte den optimalen Entwicklungsgrad herauszufinden. Werden die Hülsen zu früh geerntet, leidet der Ertrag; werden die Hülsen zu spät geerntet, sind sie oft zu faserig.

Freilandanbau in Wies

Es gab drei Anbausysteme: Reinsaat ohne Stützsystem, Stützung mit Tonkinstäben und klassisches Spalier. Ziel war es, Alternativen zum arbeitsintensiven Spalier ausprobieren. Der niederschlagsreiche Juni machte den Erbsen leider zu schaffen. Zu Erntebeginn war es sehr nass und Fußkrankheiten, Mehltau und Virose breiteten sich aus, worauf die Sorten sehr unterschiedlich reagierten. In Wies wurde zusätzlich zum Ertrag auch die Pflückleistung erhoben, d.h. wie viel Zeit man braucht um eine gewisse Menge zu ernten.



Abbildung 11: Übersicht über den Erbsenanbau in unterschiedlichen Kultursystemen (Mitte Juni 2023)

Ergebnisse

Im Tunnel am Zinsenhof waren die Erträge im Schnitt um das 4fache höher als im Freiland in Wies. Die niedrigen Erträge in Wies lagen vermutlich vor allem am nassen Frühling, weswegen die Pflanzen stark an Fußkrankheiten, Virose und Mehltau litten. Nur die beiden Knackerbsen-Sorten *„Spring Blush“* und *„Purple Magnolia“* kamen auch in Wies einigermaßen an das Ertragslevel am Zinsenhof heran. Die Knackerbsen waren im Schnitt weitaus ertragreicher: Am Zinsenhof hatten bei den Knackerbsen 9 von 11 Sorten Erträge über 1 kg/m², während das bei den Zuckrerbsen nur 4 von 10 Sorten schafften, nämlich die bekannten grünhülsigen Zuckrerbsen-Sorten *„Weggiser Kefen“*, *„Norli“*, *„Ambrosia“* und *„Oregon Sugar Pod“*.



Abbildung 12: *Spring Blush* (linkes Bild), *Purple Magnolia* (Bild Mitte) und *Sweet Rain* (rechtes Bild)

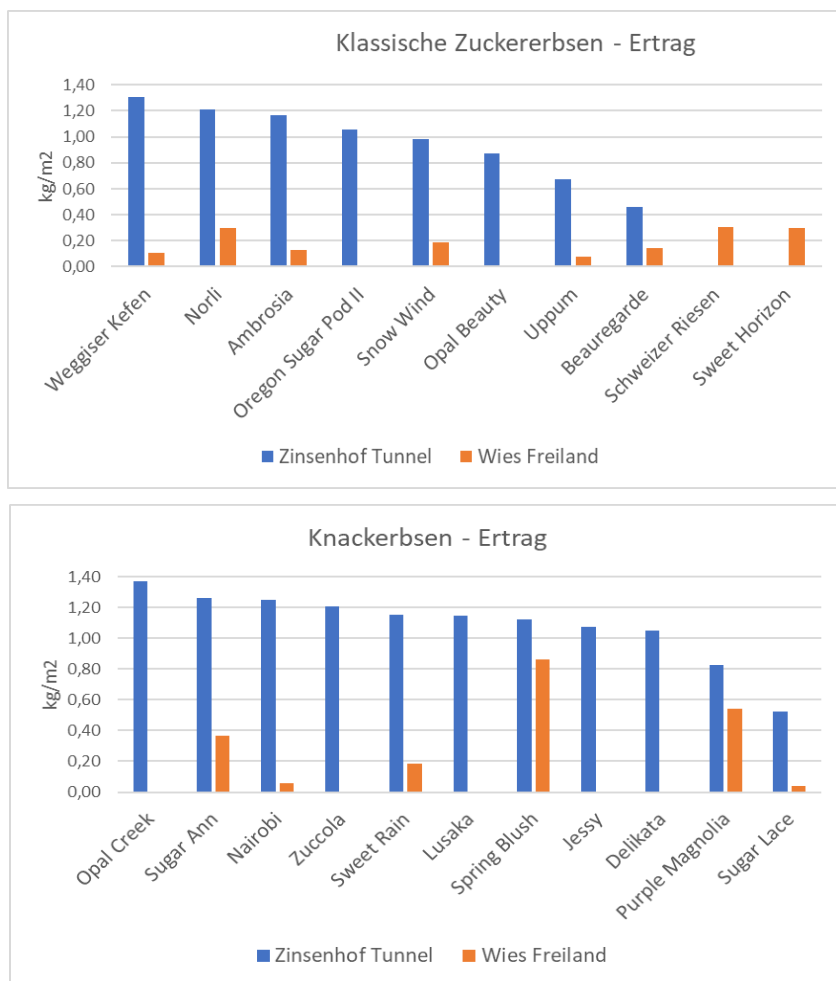


Abbildung 13: Erträge an beiden Standorten Zinsenhof und Wies

Die drei Knackerbsen-Sorten ‚Spring Blush‘, ‚Purple Magnolia‘ und ‚Sweet Rain‘ hatten die beste Pflückleistung, was einerseits an dem relativen hohen Behang und andererseits an den schweren Hülsen lag. Sorten mit vielen kleinen Hülsen wie ‚Weggiser Kefen‘ und ‚Uppum‘ schnitten schlecht ab. Die Anbauweise im Spalier brachte höhere Pflückleistungen als der Anbau mit Tonkinstäben und die Reinsaat. Die letzten beiden Anbauweisen funktionierten schlecht, weil die Erbsenpflanzen stark lagerten - auch an den glatten Tonkinstäben konnten sie sich nicht gut anhalten.

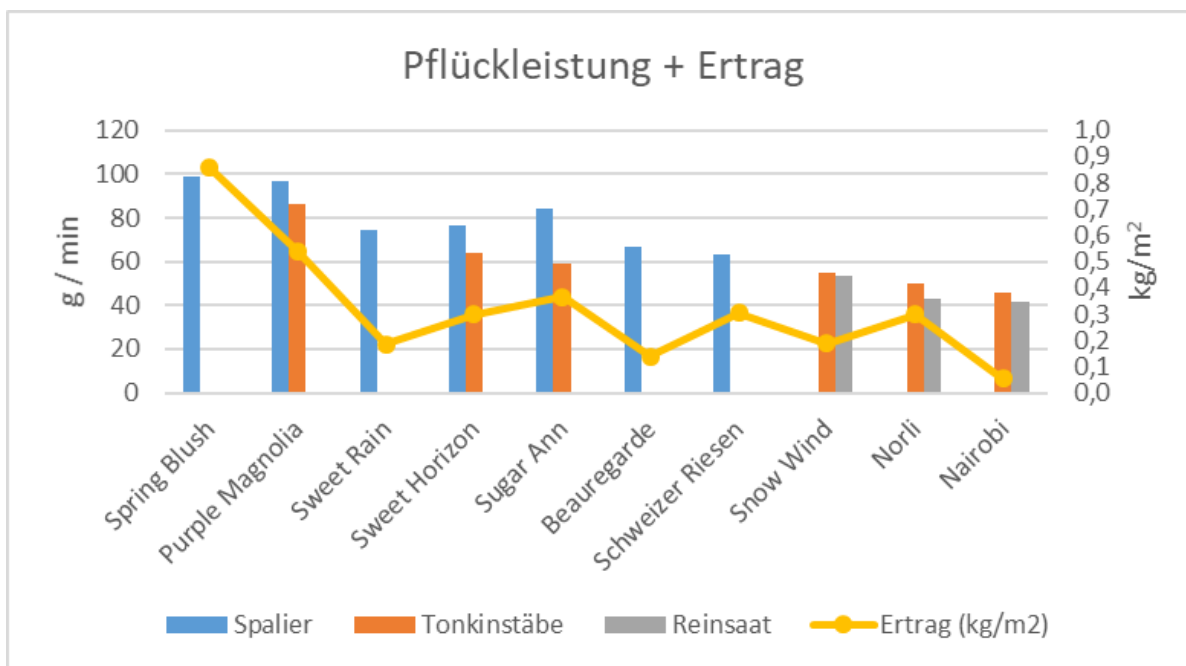


Abbildung 14: Pflückleistung am Standort Wies

Geschmackssieger war die Sorte ‚Little Snowpea White‘ aus den USA. Von dieser Sorte konnten wir erst einen ersten Eindruck bekommen, Ertragsdaten liegen noch keine vor. Ebenfalls sehr beliebt waren die grünen Knackerbsen ‚Zuccola‘, ‚Delikata‘ und die gelbe Knackerbse ‚Opal Creek‘. Die grünviolette ‚Spring Blush‘ wurde trotz ihrer fasrigen Konsistenz gut, alle anderen violetten Sorten jedoch unterdurchschnittlich bewertet. Luft nach oben gibt es auch bei den gelbhülsigen Zuckererbse. Die traditionellen Schweizer Sorte ‚Schweizer Riesen‘ und die aus Australien stammende ‚Jupiter‘ wurden auf Grund ihrer nicht vorhandenen Süße gar nicht gut bewertet, vielleicht wurden diese Sorten jedoch zu früh beerntet.

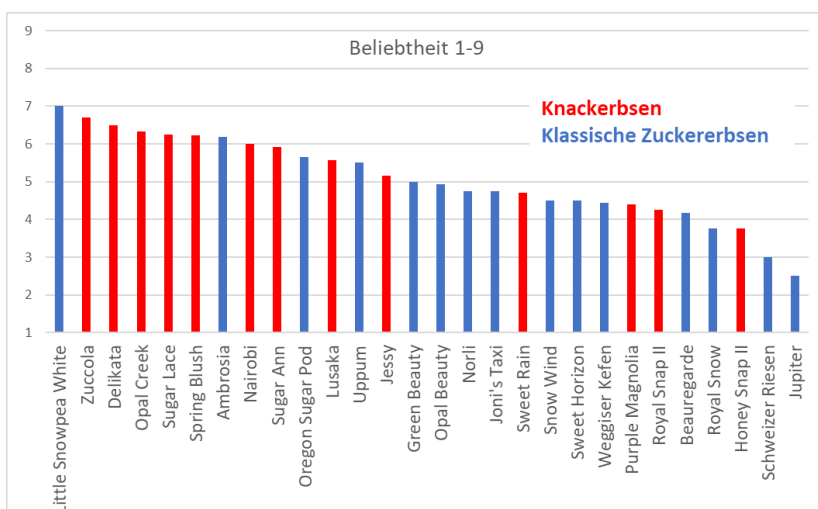


Abbildung 15: Geschmack - Beliebtheit (Schnitt von 4 Verkostungen)



Abbildung 16: Sorten am Zinsenhof aufgetischt

Resümee

Knackerbsen sind noch wenig bekannt, bergen aber ein großes Potential auf Grund ihrer höheren Pflückleistung und ihrer meist ausgeprägteren Süße im Vergleich zu klassischen Zuckererbsen. Ertragreiche und geschmacklich gute grüne und gelbe Knackerbsen-Sorten sind vorhanden. Hingegen konnte von den getesteten violetten Sorten vor allem hinsichtlich Geschmack keine Sorte richtig überzeugen, nochmalige gezielte Sichtungen sind geplant.

Eine Herausforderung war es anfangs für die Gärtner:innen, das optimale Entwicklungsstadium der Hülsen zu erkennen. Generell sollten die meisten Sorten nicht zu früh gepflückt werden, um die Qualität, den Ertrag und auch die Pflückleistung zu erhöhen.

Der Anbau von Zuckererbsen lohnt sich vor allem, wenn damit die Frühlingslücke an frischem Gemüse aufgefüllt werden kann. Schwierig werden kann es jedoch, in dieser arbeitsintensiven Zeit den hohen Ernteaufwand unterzubringen. Der geschützte Anbau verringert das Risiko von ungünstiger Witterung und kann bei zeitigem Anbau die Ernte erheblich verfrühen. Ist die Erbsenernte bis Ende Mai abgeschlossen, kann danach zum Beispiel ein Gurkensatz folgen.



Abbildung 17: Knackerbse ‚Spring Blush‘ gedieh sowohl im Freiland als auch im Tunnel gut

1.4 Klimafitte Lebensmittelproduktion – Gemüsebauversuche mit Joanneum Research (Abteilung Life) und TU Graz (Institut für Umweltbiotechnologie)

Fortführend zu den beiden vorangegangenen Jahren, wurde 2022 auf einer Fläche von knapp 750 Quadratmetern ein Versuch angelegt, um den Effekt von Mischkulturen im Vergleich zu Monokulturen zu untersuchen.

Innerhalb des Mischkulturfeldes wurde ein Vergleich einer reihenweisen zu einer beetweisen streifenförmigen Anlage untersucht. Die reihenweise Abwechslung der Kulturarten innerhalb eines Blocks entspricht jener Anordnung, die aus dem Hausgarten bekannt ist und sich dort bereits, aufgrund von unterschiedlichsten Wechselwirkungen, bewährt hat. Beispielsweise bringt der gleichzeitige Anbau unterschiedlicher Kulturarten Vorteile für die Pflanzengesundheit, das Bodenleben, den Nährstoffaufschluss des Bodens in unterschiedlichen Tiefen, höhere Erträge, Beschattung der benachbarten Pflanzen und vieles mehr. Diese Form der Mischkultur wäre jedoch in der Praxis arbeitstechnisch nur sehr schwer umzusetzen. Ziel dieses Versuchs war es daher, herauszufinden, ob eine „beetweise“ Mischkultur ebenfalls entsprechende Effekte mit sich bringt.

Versuchsanlage

Die Mischkulturen wurden streifenweise angelegt. Die Kulturfolge bestand bei der Mischkultur „eng“ (MK eng) aus: 1 Reihe Mais, 1 Reihe Salat, 1 Reihe Brokkoli, 1 Reihe Salat, 1 Reihe Brokkoli und einem Blühstreifen (80 cm breit). Bei der breiten Mischkultur (MK breit/MK Beet) aus: 1 Reihe Mais, 3 Reihen Salat, 3 Reihen Brokkoli und einem Blühstreifen. Beide Varianten wurden in vierfacher Wiederholung angelegt. Um die Effekte der Mischkulturen zu untersuchen, gab es für Salat und Brokkoli Kontrollflächen.

Die erhobenen Parameter waren:

- Pflanzengesundheit
- Ertrag
- Klimadaten
- Bodenparameter

Zusätzlich wurde 2022 der Fokus auf Untersuchungen des Mikrobioms der Rhizosphäre bei Salat gelegt. Durch eine Kooperation mit der TU Graz (Institut für Umweltbiotechnologie) war es möglich, die Bakterien- und Virusstämme der Wurzelzone bei Salat in den unterschiedlichen Umwelten (Monokultur vs. Mischkultur) zu untersuchen.

Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die Anbau- und Erntetermine der ausgewählten Kulturen.

Bei Salat und Brokkoli gab es mehrere Anbauzeitpunkte (Sätze). Es wurde bei Salat dreimal dieselbe Fläche und bei Brokkoli zweimal dieselbe Fläche bepflanzt. Der Zuckermais diente in erster Linie der Beschattung des Salats, der Blühstreifen der Anlockung von Nützlingen für auftretende Schädlinge bei Salat und Brokkoli. Die Mischkulturflächen wurden mit Luzerneheu gemulcht, bei den Kontrollflächen gab es bei Salat eine gemulchte und eine ungemulchte Fläche. Die Vergleichsfläche bei Brokkoli war ungemulcht.

Tabelle 3: Übersicht der verwendeten Sorten und Zeitpunkte

Kultur	Herkunft	Satz	Aussaat	Pflanzung	Ernte
Zuckermais Noa F1	Austrosaat		26.04.2022		
Salat Grazer Krauthauptel	Versuchsstation	1.	24.03.2022	26.04.2022	03.06.2022
Salat Grazer Krauthauptel	Versuchsstation	2.	13.05.2022	21.06.2022	26.07.2022
Salat Grazer Krauthauptel	Versuchsstation	3.	07.07.2022	03.08.2022	13.09.2022
Brokkoli Vicario	Rijk Zwaan	1.	24.03.2022	26.04.2022	30.06.2022
Brokkoli Quinta	Hermina Maier	2.	15.06.2022	12.07.2022	11.10.2022
Blühstreifen Nützlingsparadies	Bingenheimer Saatgut		30.03.2022		

Ertragsauswertung Salat

Beim ersten Satz gab es den höchsten Ausfall bei der ungemulchten Kontrollfläche (Monokulturen), den geringsten bei der gemulchten Kontrollfläche. Hier scheint der Vorteil der Verwendung einer Bodenbedeckung (Mulch) jenem Effekt aus der Mischkultur höher zu sein.

Zum zweiten Anbauzeitpunkt gab es in der ungemulchten Kontrollfläche die wenigsten Ausfälle (3%), verglichen mit der höchsten Anzahl (25%) bei der engen Mischkultur. Viele Salatköpfe waren aufgrund der Hitze geschossen. Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass die Luft in den Mischkulturen verglichen mit den Kontrollflächen weniger gut zirkulieren konnte.

Im dritten Salatsatz gab es den höchsten Ausfall bei der engen Mischkultur (75 %) und den geringsten in der gemulchten Kontrollfläche. Hier überwiegt der Effekt des Mulchens vor jenem der Mischkultur. Anhand der Ertragsauswertungen, bei der aus den Parzellen eine blockweise Entnahme von jeweils 15 Stück Salat durchgeführt wurde, zeigte sich ein ähnliches Bild. Beim ersten Satz brachten die Mischkulturvarianten signifikant höhere Stückgewichte. Im zweiten und dritten Satz schnitt die gemulchte Kontrollvariante am besten ab (vgl. Abbildung 18).

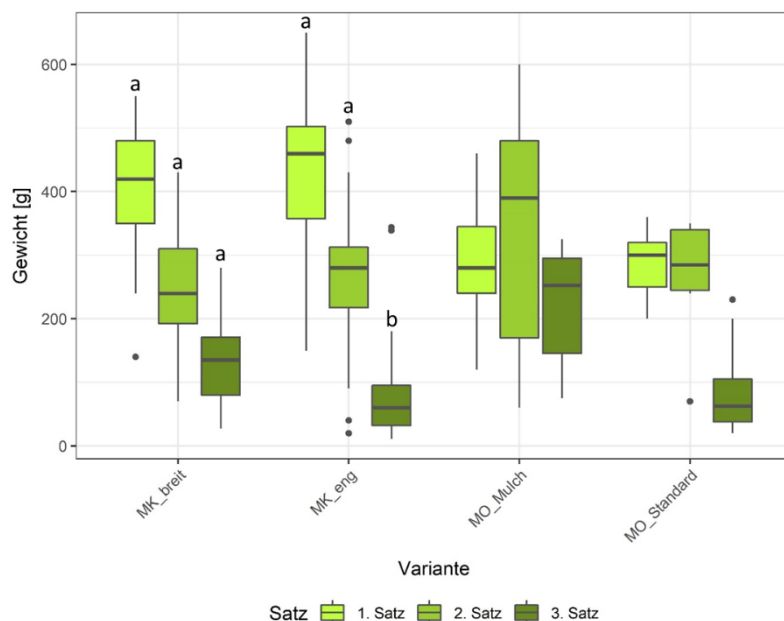


Abbildung 18: Gewicht der Salatköpfe zu drei Erntezeitpunkten (drei Sätze). Varianten mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant voneinander (one-way ANOVA, Vergleich der MK-Varianten aufgrund des Versuchsdesigns, $p=0,05$)

Ertragsauswertung Brokkoli

Im ersten Satz gab es zwischen den Varianten keine signifikanten Unterschiede, was Erntegewicht und Durchmesser der Blumen angeht. Berücksichtigt man die Ausfallsquote, welche in der Mischkultur deutlich höher war als in der Kontrolle (25 % zu 0%), ist die Monokultur jene Variante, die am besten abschnitt.

Beim zweiten Satz zeigte sich ein etwas anderes Bild, da hier ein deutlich höherer Schädlingsbefall in der Monokultur zu beobachten war. Das brachte einen vermehrten Aufwand an Pflanzenschutzmittel mit sich und führte zu einer Wachstumsverzögerung, was sich wiederum in einem späteren Erntetermin niederschlug (vierzehntägige Verzögerung) (vgl. Abbildung 19)

Am 25. August wurde im zweiten Brokkolisatz das Wachstum beurteilt. Dafür wurden Blumendurchmesser und Wuchshöhe der Pflanzen erhoben. Hier zeigte sich eine etwas bessere Pflanzenentwicklung in den Mischkulturen (vgl. Abbildung 20).

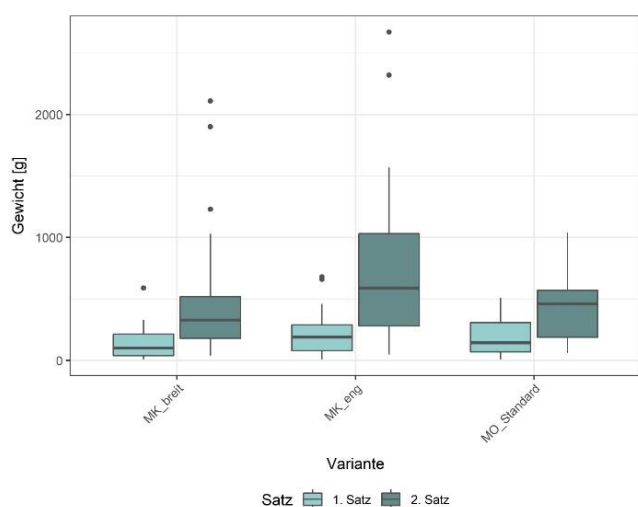


Abbildung 19: Brokkoligewicht nach Variante und Anbauzeitpunkt

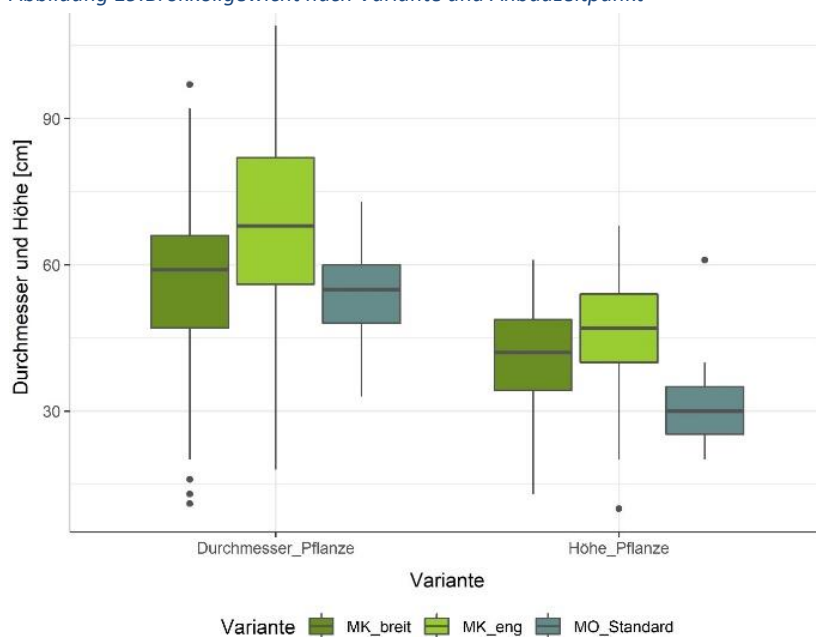


Abbildung 20: Pflanzendurchmesser und Höhe nach Variante und Anbauzeitpunkt

Kohlfliedenmonitoring

Die Brokkoliflächen dienten darüber hinaus einem Monitoring des Auftretens der Kohlflyge. Für diesen Zweck befanden sich zwei Fallen in den Mischkulturen und eine in der Vergleichsfläche. Die Fallen lockten über die Abgabe eines Lockstoffs (Kairomon) Insekten an, welche durch einen Trichter in die Falle flogen und in weiterer Folge an einem Leimring kleben blieben. Die Auswertung der gefangenen Tiere erfolgte zweimal wöchentlich durch Mitarbeiter der Versuchsstation und im Labor der österreichischen Agentur für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit.

Sehr schön war hier der Effekt des Blühstreifens zu beobachten. Die Anzahl der gefangenen Tiere in den Blühstreifen war in den Monokulturen doppelt so hoch wie in den Mischkulturen (vgl. Abbildung 22).

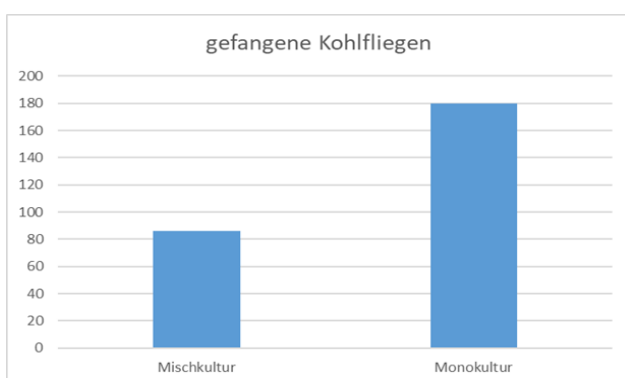


Abbildung 21: Anzahl gefangener Kohlfiegen



Abbildung 22: Kohlflygenmonitoring

Mikroklimadaten

Die Auswertung der Mikroklimadaten war aufgrund mangelhafter Datenqualität bei einigen Messwerten bzw. einzelnen Sensoren nicht sehr ergiebig. Deutlich messbar war jedoch die Stauung der Hitze in der engen Mischkultur, wie in Abbildung 23 und 24 ersichtlich.

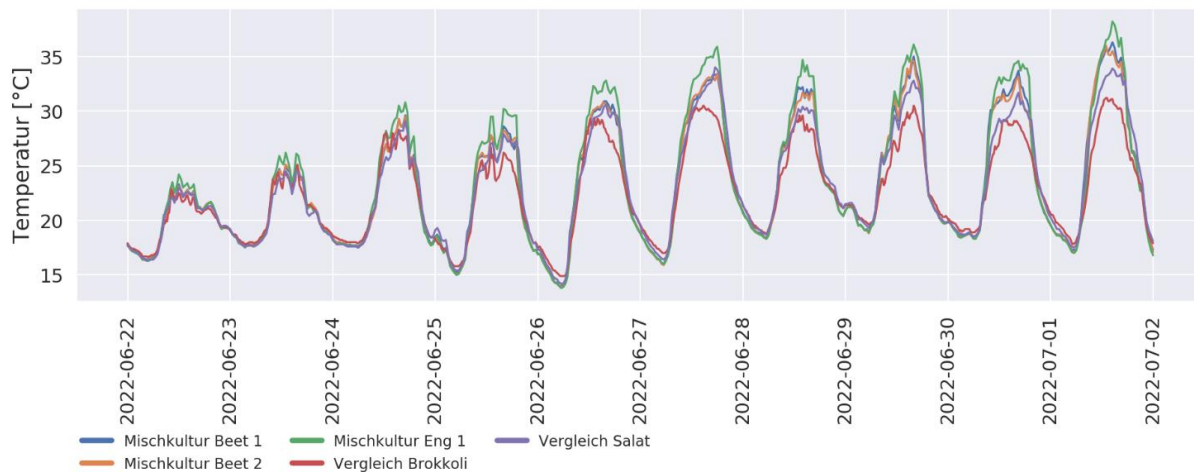


Abbildung 23: Hitzeperiode Ende Juni/Anfang Juli

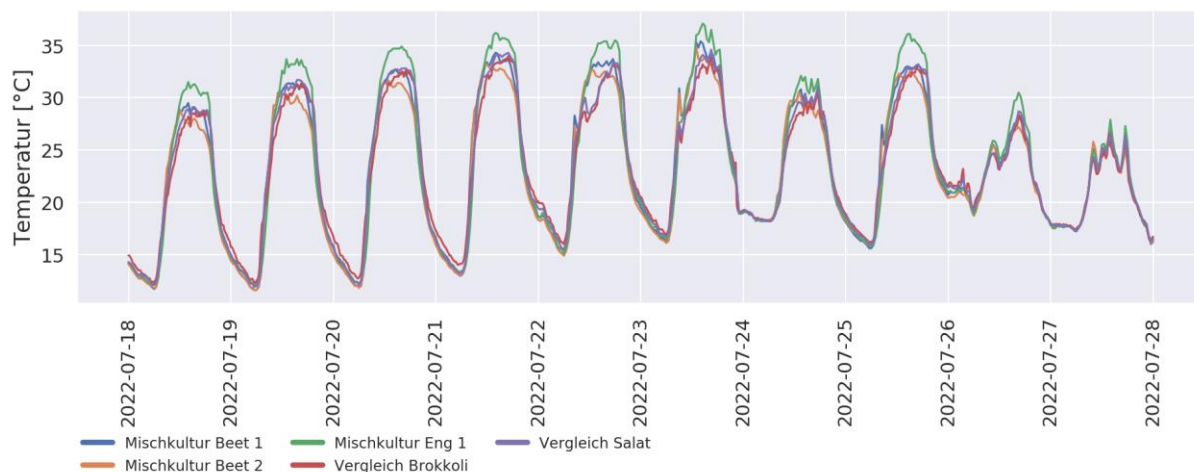


Abbildung 24:: Hitzeperiode Mitte Juli/Ende Juli

Rhizosphären-Analysen (Autorin: Kristina Michl, TU Graz)

Zusätzlich zur Erhebung der pflanzenbaulichen Parameter wurde bei allen drei Erntezeitpunkten die Rhizosphäre isoliert, um daraus DNA zu extrahieren und mit Next-Generation-Sequenzierung der Marker-Gene 16S (für Bakterien) und ITS (für Pilze) die Mikrobiom-Zusammensetzung zu analysieren. Die Sequenzierungsdaten wurden nachfolgend mit Qiime2 und R bioinformatisch aufgearbeitet.

Dabei konnten signifikante Unterschiede in der Mikrobiom-Zusammensetzung (sowohl hinsichtlich Bakterien als auch Pilze) zwischen den unterschiedlichen Zeitpunkten festgestellt werden, vor allem aber auch zwischen den Mischkulturen und der Monokultur. Zum ersten Erntezeitpunkt ist zudem eine signifikant höhere bakterielle Diversität¹ in den Mischkulturen evident, die jedoch bei den späteren Zeitpunkten abnimmt. Konträr dazu nimmt die bakterielle Diversität in der Monokultur zu. Die Diversität der Pilze nimmt sowohl in der Monokultur, aber vor allem in den Mischkulturen über die Zeit signifikant ab und vor allem beim letzten Erntezeitpunkt ist die Pilz-Diversität in der Monokultur signifikant höher als in den Mischkulturen. Es nimmt auch die relative Abundanz von potentiellen Pathogenen wie z.B. *Fusarium* in der Monokultur stark zu.

Fazit

Insgesamt können folgende, vorläufige Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Die enge Mischkultur bringt keine pflanzenbaulichen Vorteile, in Hitzeperioden kommt es zum Stau der Luft im Pflanzenbestand
- Die praktische Umsetzung des Mulchens (z. B. Schichtdicke) ist entscheidend
- Der positive Effekt der Mischkultur auf den Salat war zum ersten Zeitpunkt sichtbar, danach waren nur positive Effekte des Mulchens feststellbar
- Die pflanzenbaulichen Ergebnisse – abnehmender positiver Effekt der Mischkultur – spiegeln sich in den Ergebnissen der Rhizosphäre wider
- Die Bakterien- und Pilzgemeinschaften können zwischen Misch- und Monokultur abgegrenzt werden
- Die beobachteten Unterschiede in der Diversität sind eher ein unerwartetes Ergebnis, wurden aber in ähnlicher Weise auch in anderen Versuchen beobachtet
- Mögliche erklärende Faktoren für die Ergebnisse könnten sein:
 - Zusammenhang mit Witterung: Hitze führt zu Pflanzenstress, was wiederum die Wurzelexsudate der Pflanzen beeinflusst und damit die Rhizosphäre.
 - Effekte können durch die verwendeten Pflanzen bedingt sein: Brokkoli ist eine Brassicaceae. Brassicaceen produzieren antimikrobielle Substanzen. Diesen Effekt macht man sich bei der Biofumigation zu Nutze².
 - Soil history: die Vorkulturen waren nicht für alle Versuchspartzen identisch, damit können entsprechende Effekte aufgetreten sein.

¹ Anmerkung zur Bewertung der Diversität in der Rhizosphäre: die Indikatoren haben keine grundsätzliche Aussagekraft hinsichtlich Qualität des Rhizobioms. Bei Bakterien bedeutet tendenziell: je mehr Diversität, umso besser. Bei Pilzen ist dies nicht unbedingt so.

² https://orgprints.org/id/eprint/43488/5/43488_Best4Soil_Biofumigation_Practical-information-advantages-disadvantages_DE.pdf

1.5 Versuchsergebnisse Knoblauch 2021/22

Die Fragestellungen, mit denen sich die Versuchsstation für Spezialkulturen in der Anbausaison 2021/22 beschäftigte, waren vielfältig und gliederten sich in die folgenden Punkte:

- ✓ Sichtung von 12 Sorten
- ✓ Düngungsversuch an *Stiria* mit 4 verschiedenen Varianten
- ✓ „Beiz“-Versuch an *Tscheche* mit 7 verschiedenen Varianten

Sortensichtung



Abbildung 25: Sortensichtung in der VST Wies

Eine Übersicht der Sortensichtung findet sich in der nachstehenden Tabelle 4 mit allen Sorten.

Tabelle 4: Knoblauch der Sortensichtung 21/22

Setzweite: 30 x 15 cm				
Pflanzen/m ² : 22,22 Pflanzen/m ²				
Nr.	Sorten	Reihen	Zehen pro Reihe	Zehenbedarf
1	<i>Austriacus</i>	2	134	264
2	<i>Grazia</i>	2	134	804
3	<i>Italiener</i>	2	134	264
4	<i>Ischia</i>	2	134	264
5	<i>Stiria VST</i>	2	134	402
6	<i>Stiria Z</i>	2	134	402
7	<i>Tscheche VST</i>	2	134	402
8	<i>Tscheche Z</i>	2	134	402
9	<i>Tibet</i>	1	134	Rest
10	<i>Labor</i>			alle
11	<i>Germidour</i>			
12	<i>Ljubasha</i>			
E 7	<i>Austriacus</i>			114

In der nachfolgenden Tabelle 5 finden sich die Auswertungsergebnisse: Grün hinterlegt ist dabei die **Keimrate**, die beschreibt, wie viele der gesteckten Zehen auch tatsächlich aufgegangen sind. Bei diesem Punkt konnten nahezu alle Sorten eine Quote von 87% und mehr aufweisen, was ein zufriedenstellendes Ergebnis darstellt. Lediglich die Sorte *Ljubasha* blieb weit hinter den Erwartungen, was allerdings daran liegen kann, dass sowohl *Germidour*, als auch *Ljubasha* erst zu einem späteren Zeitpunkt zugekauft wurden und demnach erst im Frühjahr gesteckt werden konnten – durch die entsprechend längere (und nicht optimale) Lagerung außerhalb der Erde kann es zu Keimfähigkeitsverlusten kommen.

In den weiteren Spalten sind die geernteten Stück der **I.Klasse** und ihr Gewicht bzw. das daraus errechnete durchschnittliche Einzelknollengewicht (rot hinterlegt) angeführt. Hier konnten sowohl *Tscheche*, als auch die beiden Varietäten *Stiria* durch hohe Gewichte überzeugen. Weit hinter den Erwartungen blieb *Austriacus*, der nach den dies- aber auch letztjährigen Erfahrungen scheinbar keine Eignung für den Anbau in der Steiermark aufweist.

Die selbe Auswertung wurde auch für die **II.Klasse** durchgeführt. Diese Knollen können für die direkte Verarbeitung oder Vermarktung in Betracht gezogen werden.

In der Spalte „**Knollen gesamt**“ findet sich die Anzahl der ausgewerteten Stück Klasse I und Klasse II, also der geernteten Ware, die in weiterer Folge für die Ermittlung der prozentuellen Anteile an Gesamternte [%; dunkelgelb hinterlegt] bzw. Klasse I an den geernteten Knollen [%; hellgelb hinterlegt] verwendet wurde. Die Spalte der prozentuellen Gesamternte gibt Rätsel auf, weil sich diese Werte bei der Hälfte der Sorten trotz teilweise hoher Keimraten nur zwischen 15 und 45 % bewegen! Hier ist fraglich, wann und vor allem wie die Verluste zu erklären sind (Hackvorgänge, Schadorganismen, Unkraut...). 3 Sorten können hier positiv hervorgehoben werden: die *italienische* Herkunft und die beiden Varietäten *Stiria*.

Interessant ist auch der prozentuelle Anteil an Klasse I von der gesamten Ernte, der in der hellgelb hinterlegten Spalte dargestellt ist. Auch hier überzeugt neben *Ljubasha* trotz zu spätem Anbau der *Italiener*.

Tabelle 5: Auswertungsdaten der Knoblauchsortensichtung betreffend die Keimfähigkeit und den Ertrag

Sorte	gesteckt	gekeimt	Keimrate %	I Stück	I Gewicht	Ø Knolle g	% von Ernte	II Stück	II Gewicht	Ø Knolle g	Knollen gesamt	geerntet %
Austriacus	230	210	91,30	19	0,50	26	38,78	30	0,65	22	49	23,33
Grazia	536	496	92,54	82	3,90	48	45,81	97	2,85	29	179	36,09
Italiener	268	256	95,52	175	7,70	44	80,28	43	2	47	218	85,16
Ischia	268	257	95,90	21	1,45	69	10,55	178	11	62	199	77,43
Stiria VST	268	263	98,13	60	4,86	81	28,17	153	10,99	72	213	80,99
Stiria	268	246	91,79	51	4,16	82	26,98	138	10	72	189	76,83
Tscheche VST	268	235	87,69	53	3,02	57	63,86	30	1,4	47	83	35,32
Tscheche	268	265	98,88	61	6,20	102	59,22	42	2,55	61	103	38,87
Tibet	40	36	90,00	3	0,15	50	50,00	3	0,05	17	6	16,67
Labor	9	9	100,00	1	0,05	50	25,00	3	0,15	50	4	44,44
Germidour	134	133	99,25	11	0,64	58	12,94	74	3,87	52	85	63,91
Ljubasha	268	93	34,70	54	2,40	44	90,00	6	0,3	50	60	64,52

Zu den optischen Beurteilungen: Sowohl der *Italiener*, als auch *Stiria VST* und *Stiria, Tscheche Zukauf, Labor, Germidour* und *Ljubasha* konnten durch einheitlichen Wuchs und stämmige Pflanzen überzeugen. Zum Bonitur-Zeitpunkt konnte nur schwer abgeschätzt werden, ob es sich bei den Vergilbungen der Blätter um Anzeichen von diversen Virus-Erkrankungen handelte oder um ein Reife-Zeichen. *Ischia* wies eine gute Standfestigkeit auf, aber vermehrt Besenwuchs und mit hoher Wahrscheinlichkeit Virus. *Tibet* zeigte sich sehr schwächlich und uneinheitlich. Sowohl *Ischia*, als auch *Tibet* kann für den Anbau ausgeschlossen werden.



Abbildung 26: Übersicht über die Sorten der Sichtung vor der Ernte

(v.l.n.r.: *Austriacus, Grazia, Italiener, Ischia, Steria VST, Steria – Tscheche VST, Tscheche, Tibet, Labor, Germidour, Ljubasha*)

Düngungsversuch an Steria

In der folgenden Tabelle 6 finden sich die verwendeten Varianten. Während bei der *Kontrolle* eine herkömmliche *Schwefel-unterstützte* Düngung angewendet wurde, kamen in den beiden Wiederholungen der anderen Varianten ein *Selen-Dünger, Larven-Humus* als innovatives Start-up-Produkt und eine Kombination der Firma *Oget* zum Einsatz. Die Kombi beinhaltet ein Granulat, das vor dem Stecken in den Boden eingearbeitet wird und zusätzliche Flüssig-Behandlungen der Blattoberfläche – dies soll die Pflanzen resistenter bzw. toleranter gegenüber dem Befall mit Schadorganismen machen.

Bei der Variante mit Selen sind vor allem die Analysenergebnisse von Prof. Keusgen (Uni Marburg) betreffend die Inhaltsstoffe in den geernteten Zehen interessant.

Tabelle 6: Varianten des Düngungsversuches bei Knoblauch

Setzweite: 30 x 15 cm		Beet = 3 x 1/2 R.	
Pflanzen/m ² : 22,22 Pflanzen/m ²			
Nr.	Variante	Beet	Zehenbedarf
V1 a, b	Kontrolle S-Düngung herkömmlich	2	402
V2 a, b	Se-Düngung	2	402
V3 a, b	OGET (Soil Granulat, PlanTonic)	2	402
V4 a, b	Larven-Humus	2	402



Abbildung 27: Übersicht der Düngungsvarianten im 3-Reihen-Block-Anbau
(v.l.n.r.: Larven-Humus, OGET, Se-Düngung, Kontrolle)

Die Ergebnisse der Auswertungen finden sich in der nachstehenden Tabelle 7. Auch hier waren die Keimraten bei allen Varianten in Ordnung. *Stiria* wies in der Sortensichtung eine Keimrate zwischen 92 und 98% auf. So auch hier – nur bei der *Oget*-Kombi und dem *Larvenhumus* fiel diese niedriger, aber mit über 80% noch immer gut ab. Auch bei dem prozentuellen Anteil der geernteten Knollen konnte keine Steigerung durch eine der Düngungsvarianten erzielt werden. Während in der Sichtung das durchschnittliche Knollengewicht bei 81,5 g lag, erreichte vor allem die Kombi-Variante *Oget* mit einem durchschnittlichen Knollen-Gewicht von 96,5 g eine deutliche Erhöhung. Bei der prozentuellen Angabe des an Klasse I-geernteten Anteils der Knollen konnten die Kontrolle und die *Oget*-Kombi mit den Werten der Sortensichtung mithalten, während die übrigen Varianten etwas darunterlagen.

Tabelle 7: Auswertung der Knoblauchvarianten

Behandlung	gesteckt	gekeimt	Keimrate in %	I Stück	I Gewicht	Ø Knollen I	% der geernteten	II Stück	II Gewicht	Ø Knollen II	Summe Knollen	geerntet in %
Kontrolle	195,00	186,00	95,38	37,50	3,02	80,00	28,2	95,50	6,26	65,00	133,00	71,51
Se- Dünger	195,00	188,00	96,41	30,50	2,52	83,00	23,1	101,50	6,83	67,00	132,00	70,21
Soil Granulat	195,00	162,00	83,08	36,00	3,48	96,50	27,2	96,50	6,41	66,00	132,50	81,79
Larven Humus	195,00	160,50	82,31	32,50	2,41	73,50	24,2	102,00	5,60	55,00	134,50	83,80

Zu den optischen Eindrücken: Generell erschien die untere Hälfte des Feldes weniger gut entwickelt, bis auf die Variante, die mit dem *Larvenhumus* behandelt wurde: diese war in beiden Varianten sehr schön. Die Ursachen dafür können in einer eventuellen Beschattungswirkung durch die Waldnähe liegen, aber auch durch Schwemmwasser von Starkregenereignissen, die sich gern in Hanglagen an den Feldenden sammeln. Die *Kontrolle* präsentierte sich einheitlich und kräftig, während in den mit *Selen* behandelten Parzellen etwas mehr Ausfall beobachtet wurde und weniger kräftige und gelbliche Pflanzen. Auch die *Oget*-Kombi erschien etwas uneinheitlich, aber sonst sehr schön und vor allem die Variante, die mit *Larvenhumus* behandelt wurde, überzeugte optisch.



Abbildung 28: Varianten des Düngungsversuches im Vergleich
(je eine Pflanze pro Wiederholung; v.l.n.r.: Kontrolle, Selen-Dünger – OGET, Larven-Humus)



Abbildung 29: Vergleich von jeweils 2 Pflanzen der Düngungsvarianten
(v.l.n.r.: Kontrolle, Selen-Düngung, OGET und Larven-Humus) mit der unbehandelten Kontrolle der Sortensichtung (2 Pflanzen rechts)

Verschiedene Anwendungen zur Reduktion eines Pilz- bzw. Virusbefalls am Knoblauch Tscheche

In der Versuchsanordnung standen insgesamt 7 Varianten am Plan, die der Tabelle 8 entnommen werden können. Der Versuch wurde in 2 Wiederholungen angelegt. Auf Grund von einer geringen Datenlage zur *Heißwasser*-Behandlung wurde improvisiert und eine *Warmluft*-Behandlung durchgeführt (über Nacht) – diese führte zu einem Totalausfall aller gesteckten Zehen in beiden Wiederholungen. Die übrigen Varianten wurden in Absprache mit DI Hackl Thomas von der LK Stmk. bzw. in Eigenregie ausgewählt. Bei *Promot Plus* und *Rhizovital C5* handelt es sich um Produkte, die das Pflanzenwachstum unterstützen und damit die Kultur widerstandsfähiger machen sollen; hier ist eine einmalige Behandlung zu Versuchsbeginn ausreichend. *NaHCl* wurde erfolgreich in einer Diplomarbeit zur Tomatensamen-Behandlung gegen Virus eingesetzt und sollte somit hier überprüft werden. *Schachtelhalm* und *Algenkalk* haben bereits in anderen Kulturen einen positiven Effekt auf ein geringeres Ausmaß an Pilzbefall gezeigt... Diese Behandlung gestaltet sich etwas aufwändiger, weil die Produkte nicht zeitgleich angewendet werden dürfen. Die Produkte von *Multikraft* werden einerseits vor der Pflanzung eingegossen, aber auch in weiterer Folge in regelmäßigen Abständen aufgebracht, wodurch eine Stärkung der Pflanze bewirkt werden soll.

Tabelle 8: Versuchsplan von verschiedenen Anwendungen an Knoblauch zur Reduktion eines möglichen Pilz- und Virusbefalls

Setzweite: 30 x 15 cm		Beet = 3 x 1/2 R.			
Pflanzen/m ² : 22,22 Pflanzen/m ²					
Nr.	Variante	Beet	Knollen pro Reihe	Reihen	Zehenbedarf
V5 a, b	Kontrolle	2	134	2	268
V6 a, b	Promot Plus (Tricho x 2)	2	134	2	268
V7 a, b	RhizoVital C5	2	134	2	268
V8 a, b	Heißwasser	2	134	2	268
V9 a, b	NaHCl	2	134	2	268
V10 a, b	Schachtelhalm m.o. Algenkalk	2	134	2	268
V11 a, b	Multikraft	2	134	2	268

Wie auch bei dem Düngungsversuch konnte eine unterschiedliche Pflanzenausprägung in der oberen und unteren Feldhälfte beobachtet werden. Bei den angegebenen Werten handelt es sich um gemittelte Zahlen aus den beiden Wiederholungen.



Abbildung 30: Übersicht über den „Beiz“-Versuch

(v.l.n.r.: Multikraft, Schachtelhalm mit Algenkalk, NaHCl, Wärmebehandlung (Totalausfall), Rhizovital C5, Promot Plus, Kontrolle)

Optisch am Feld erschien die Variante mit der Anwendung der *Multikraft*-Produkte am besten. Die *NaHCl*-Variante zeigte einen geringeren Gelbanteil an den Blattspitzen, was auf ein geringeres Virusaufkommen schließen lässt.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 9 dargestellt. Die höchsten Keimraten konnten die Behandlungen mit *NaHCl*, *Algenkalk* und *Schachtelhalm* und den Produkten der Firma *Multikraft* erreichen, jedoch kam es hier zu keinen signifikanten Unterschieden zu den übrigen Varianten.

Obwohl auch beim durchschnittlichen Einzelknollengewicht keine signifikanten Unterschiede verzeichnet werden konnten, zeigten die Kontrolle und die Behandlung mit *Schachtelhalm* und *Algenkalk* Vorteile. Von allen Kulturen konnte prozentuell ein höherer Anteil geerntet werden, als in der Kontrolle: die Nase vorne hatten *RhizoVital C5* und die Behandlung mit *NaHCl*. Auch beim Anteil an Klasse I an der geernteten Ware hatte die Kontrolle leicht bessere Werte erreicht als *RhizoVital C5* bzw. die übrigen Varianten.

Tabelle 9: Auswertung von unterschiedlichen Anwendungen an Knoblauch zur Reduktion von Pilz- und Virusbefall

Behandlung		gekeimt	Keimrate	I Stück	I Gewicht	Ø Knollen I	% von geerntet	II Stück	II Gewicht	Ø Knollen II	Summe Knollen geerntet	geerntet %
Kontrolle	134,00	114,50	85,45	67,50	4,65	68,50	73,77	24,00	1,52	63,50	91,50	79,91
Promot Plus	134,00	124,00	92,54	64,00	3,93	61,00	63,05	37,50	1,73	47,00	101,50	81,85
Rhizo Vital C5	134,00	125,00	93,28	80,50	4,95	61,00	72,20	31,00	1,73	55,00	111,50	89,20
Wärme 45°C	134,00	0,00	0,00				0,00				0,00	0,00
NaHCl	134,00	127,50	95,15	75,00	4,70	62,50	68,49	34,50	2,35	70,00	109,50	85,88
Schachtelhalm Algenkalk	134,00	129,00	96,27	68,50	4,60	67,50	62,56	41,00	2,23	54,00	109,50	84,88
Multikraft	134,00	129,00	96,27	59,50	3,43	57,50	55,35	48,00	2,20	45,50	107,50	83,33

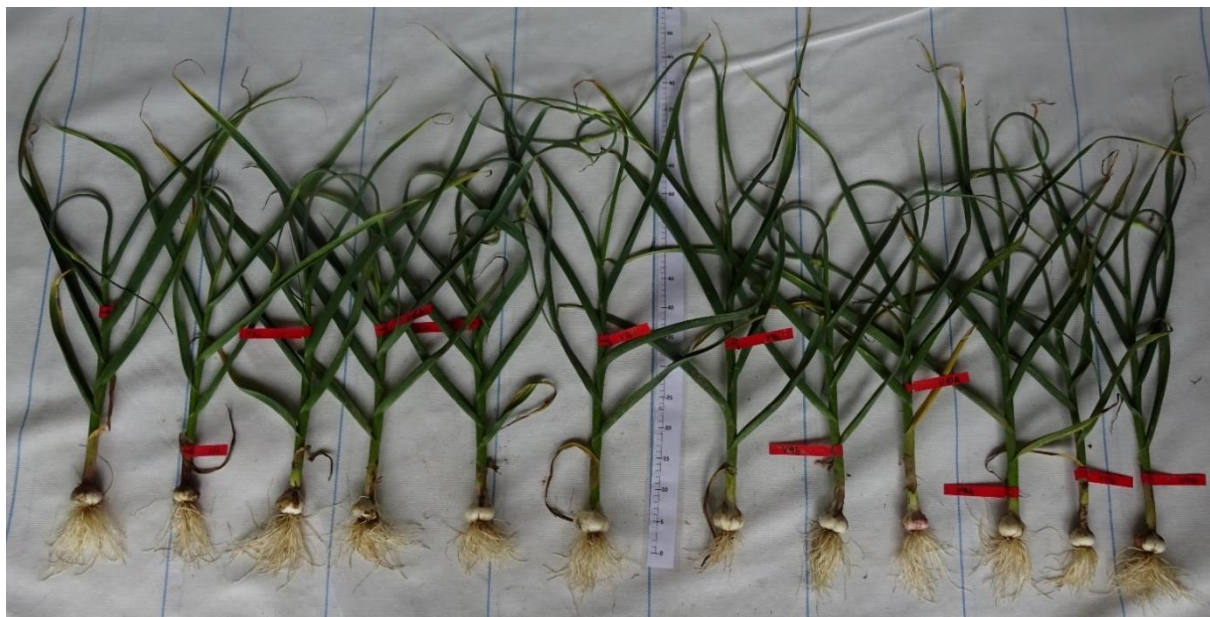


Abbildung 31: Vergleich der „Beiz“-Varianten
(je eine Pflanze pro Wiederholung; v.l.n.r.: Kontrolle, Promot Plus, Rhizovital C5 – NaHCl, Schachtelhalm & Algenkalk, Multikraft)

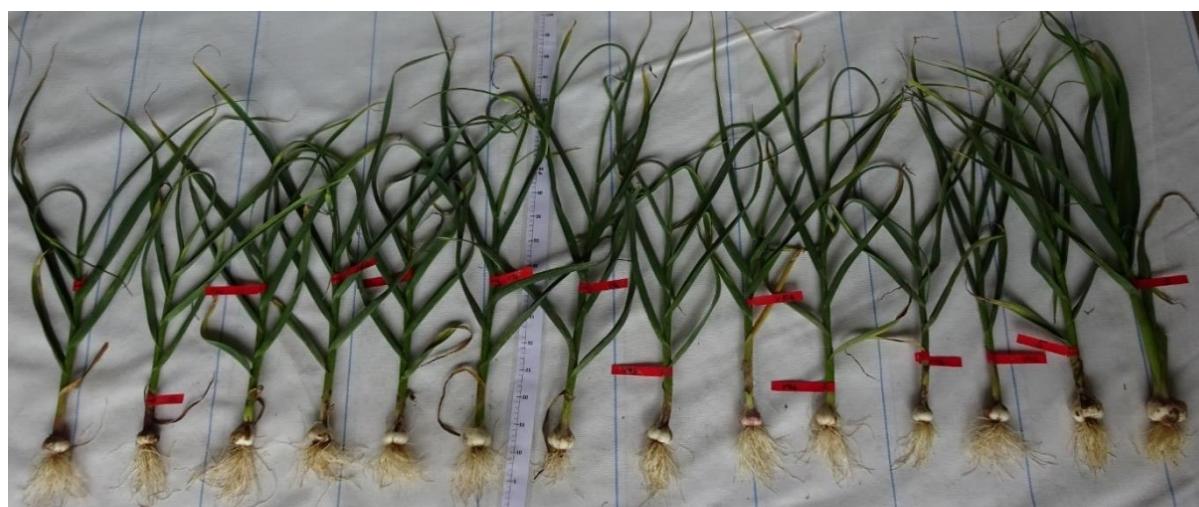


Abbildung 32: Vergleich von jeweils 2 Pflanzen der „Beiz“-Varianten
(v.l.n.r.: Kontrolle, Promot Plus, Rhizovital C5, NaHCl, Schachtelhalm & Algenkalk, Multikraft) mit Pflanzen aus Zehen (2 Pflanzen rechts)

Es bleiben ausreichend Fragestellungen, mit denen man sich beschäftigen kann; wichtig ist auch eine Umsetzbarkeit der Empfehlungen für die Praxis, damit gesundes Ausgangsmaterial von den steirischen Betrieben produziert werden kann.

In weiterer Folge sollen mehr Versuche auf Standorten in der Steiermark angelegt werden und die Ergebnisse verifizieren bzw. Erfahrungen mit den in Wies funktionierenden Sorten gesammelt werden.

Ein weiteres wichtiges Thema im konventionellen, wie auch im biologischen Anbau stellt sicherlich das Thema Unkrautregulierung dar.

1.6 Market Gardening (Marktgärten) – ein neuer Ansatz für die Gemüseproduktion

Als Marktgärtner verstehen sich Gemüsegärtner:innen, die auf einer kleinen Fläche (von max. 3 Hektar) mit möglichst hoher Effizienz eine große Diversität an pflanzlichen Produkten produzieren und direkt vermarkten. Es gibt bereits einige dieser kleinstrukturierten Vielfaltsgemüsebetriebe und das Interesse, einen derartigen Betrieb zu gründen, ist groß. Angesichts der Bedrohung durch die voranschreitende Klimakrise, dem weltweiten Artenverlust, einer steigenden Weltbevölkerung und dem schleichenden Betriebssterben eventuell ein Lösungsansatz auf diese Probleme? Bei all der Idylle stellt sich jedoch die Frage, ob ein derartiger Betrieb überhaupt gewinnbringend wirtschaften kann. Da es sich um eine noch sehr junge und wissenschaftlich kaum erforschte Bewegung handelt, gilt es, Erfolgsfaktoren für dieses Konzept erheben.

Zu diesem Zweck wurde im Frühjahr das dreijährige EIP – AGRI – Projekt „Marktgärtnerei – Innovation zur Stärkung der österreichischen Frischgemüseversorgung“ gestartet, bei dem die Versuchsstation für Spezialkulturen neben Bio Austria (Projekträgerin), weiteren Forschungseinrichtungen, Berater:innen und Market Gardening-Betrieben Projektpartnerin ist.

Die Marktgärtnerei als sogenannte „biointensive“ Methode lebt von Ertragsmaximierung und Steigerung der Ressourceneffizienz bei gleichzeitiger Wahrung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit. Diese Methode stellt hohe Anforderungen an die gemüsebaulichen Fertigkeiten der Betriebsleiter:innen, an die Kulturführung und das Dünge- und Bodenmanagement. Nahezu alle Tätigkeiten werden von Hand ausgeführt und auf den Einsatz großer teurer Geräte und Maschinen wird ganz bewusst verzichtet. Es gibt mittlerweile einige wenige Marktgärtnereien in Österreich, die nach diesen Prinzipien wirtschaften. Jede für sich hat die betrieblichen Abläufe für ihre individuelle Situation optimiert und angepasst. Das Interesse an diesem Konzept ist sowohl bei potentiellen Neueinsteiger:innen, als auch bei bereits etablierten Betrieben groß. Die Herausforderung besteht nun darin, jene Erfolgsfaktoren in den Bereichen Gemüsebau, Bewirtschaftung und Bodenmanagement zu identifizieren, die allgemeine Gültigkeit besitzen und unabhängig vom Standort des Betriebes anwendbar sind und für die Gründung und Etablierung einer Marktgärtnerei relevant sind.

In der Versuchsstation wurde für diese Studien ein Versuch angelegt, der einerseits die Bewirtschaftungsweise in Beetkultur mit einer hohen Kompostauflage (15 cm) mit jener in Flachbeetweise vergleicht und andererseits die Bepflanzungsdichte genauer unter die Lupe nimmt. Da maximaler Output aus der Fläche einen hohen Stellenwert hat, weichen die Pflanzabstände von den herkömmlichen deutlich ab. So wurden die 75 cm – Beete mit 2 Reihen Salat und einer bzw. zwei Reihen Karotten (Variante 1) und mit Sellerie und Lauch (2 Reihen bzw. 4 Reihen Lauch mit 1 Reihe Sellerie; Variante 2) bepflanzt. Erste Eindrücke zeigen, dass der Bewässerungsaufwand in den Beeten mit Kompostauflage deutlich erhöht ist, andererseits jedoch auch Wachstum und Ertrag zunehmen.

				8 Beetreihen, jeweils 0,75 m breit, 10 m breit				
3	4	1	2	1	2	3	4	4 Parzellen, jeweils 5 m, 20 m lang
1	2	3	4	3	4	1	2	
3	4	1	2	1	2	3	4	
1	2	3	4	3	4	1	2	
0,75	0,75							
0,4 Weg	...							
mit 15 cm Kompostauflage				mit 0,5 cm Kompostauflage				

Abbildung 34: Versuchsübersicht



Abbildung 33: Übersicht über die Versuchsanlage

Tabelle 10: durchschnittliches Kopfgewicht bei Salat "Grazer Krauthäuptel" in unterschiedlichen Varianten und Pflanzterminen

Pflanztermin	Erntetermin	Kompostauflage	Kopfgewicht in Gramm	Beetbelegung
12. Mai 2022	14. Juni 2022	15 cm	405	Salat - Karotte - Salat
		0,5 cm	309	Salat - Karotte - Salat
		15 cm	386	Salat - Karotte - Karotte - Salat
		0,5 cm	334	Salat - Karotte - Karotte - Salat

Pflanztermin	Erntetermin	Kompostauflage	Kopfgewicht in Gramm	Beetbelegung
20. Juli 2022	26. August 2022	15 cm	154	Salat - Karotte - Salat
		0,5 cm	93	Salat - Karotte - Salat
		15 cm	63	Salat - Karotte - Karotte - Salat
		0,5 cm	71	Salat - Karotte - Karotte - Salat



Abbildung 35: Der zweite Satz Salat wurde von den Karotten überwuchert



Abbildung 36: Die Beete mit zwei Reihen Karotten beschatten den frisch gesetzten Salat stark und konkurrieren mit ihm um Wasser und Licht

Tabelle 11: Karotten Purple Sun (Volmary)

Pflanztermin	Erntetermin	Kompost- auflage	Stück von 1 m ² 1.Qualität	kg von 1 m ² 1.Qualität	Beetbelegung
12.05.2022	22.08.2022	15 cm	36	1,5	Salat - Karotte - Salat
		0,5 cm	20	1,5	Salat - Karotte - Salat
		15 cm	65	3,2	Salat - Karotte - Karotte - Salat
		0,5 cm	38	2,2	Salat - Karotte - Karotte - Salat

Tabelle 12: Sellerie Wiener Riesen (Reinsaat)

Pflanztermin	Erntetermin	Kompost- auflage	kg von 1 m ² 1.Qualität	Beetbelegung
12.05.2022	15.09.2022	15 cm	3,9	Porree - Sellerie - Porree
		0,5 cm	2,1	Porree - Sellerie - Porree
		15 cm	3,1	Porree - Porree - Sellerie - Porree - Porree
		0,5 cm	1,9	Porree - Porree - Sellerie - Porree - Porree

Tabelle 13: Porree Belton (Hild)

Pflanztermin	Erntetermin	Kompost- auflage	kg von 1 m ² 1.Qualität	Beetbelegung
12.05.2022	22.08.2022	15 cm	3,4	Porree - Sellerie - Porree
		0,5 cm	3,3	Porree - Sellerie - Porree
		15 cm	5,8	Porree - Porree - Sellerie - Porree - Porree
		0,5 cm	4,8	Porree - Porree - Sellerie - Porree - Porree



Abbildung 37: Porree-Ernte



Wie den Tabellen 10, 11, 12 und 13 mit den Ertragswerten zu entnehmen ist, ließ sich die Produktivität auf den Beeten mit einer hohen Kompostauflage in den meisten Fällen steigern.

Die maximale Ausnutzung der bepflanzbaren Beetfläche mittels Doppelreihe Karotte zwischen den Salaten führte in beiden Varianten (Kompostauflage 15 cm und Kompostauflage 0,5 cm) nahezu zu einer Verdoppelung der geernteten Menge. Im Salat – Folgesatz litt dieser unter der starken Konkurrenz der Karotten und konnte sich nicht optimal entwickeln (vgl. Abbildungen 35 und 36).

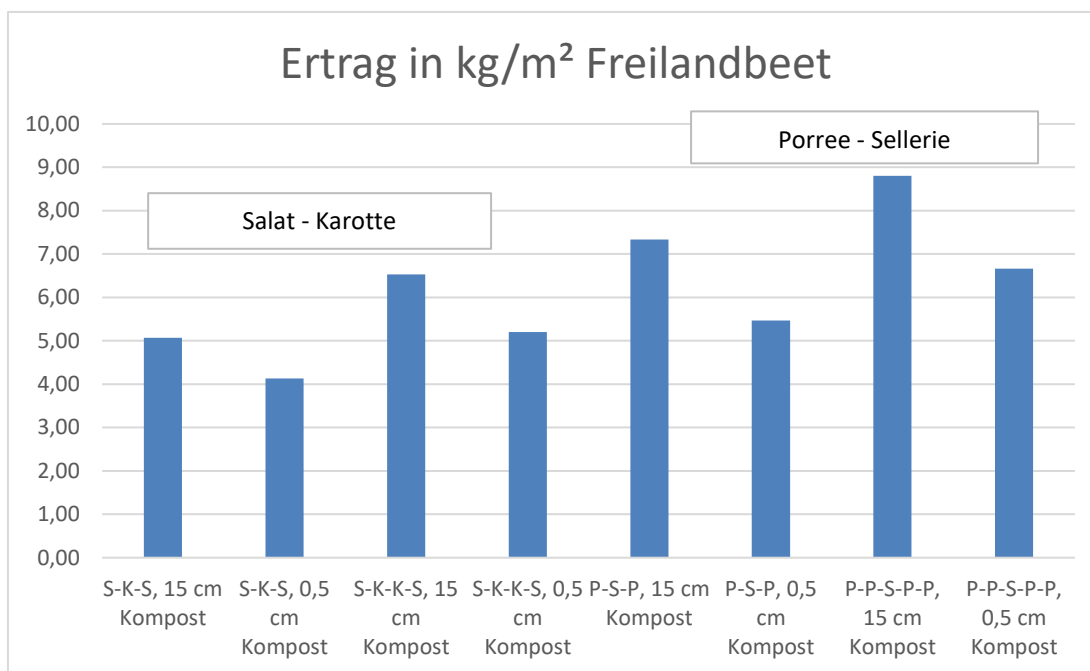


Abbildung 38: Gesamtproduktivität in Kilogramm auf einem Quadratmeter

Erste Studien zeigen, dass eine ausgeklügelte Fruchtfolge und Kulturen mit kurzen Wachstumszyklen einen hohen Output dieses Systems bewirken können (vgl. Abbildung 38). Der geringe Selbstversorgungsgrad mit einheimischen Gemüse in Österreich (laut Statistik Austria aktuell rund 55 Prozent), sowie Krisen, die die Versorgungssicherheit der Bevölkerung immer mehr in den Fokus rücken, sollten ein Umdenken bewirken. Die Rückkehr zur Einfachheit und Überschaubarkeit der Landwirtschaft und Agrarsysteme, die ressourcen- und umweltschonende Ansatzpunkte mit sich bringen, werden für eine frische, lokale und saisonale Versorgung der Gesellschaft unumgänglich sein. Vielleicht kann „Market Gardening“ ein Baustein dafür sein. Wir werden berichten.

1.7 Melanzani-Sorten im Folientunnel

In diesem Jahr wurden auch wieder Melanzani-Sorten angebaut, unter anderem ein asiatisches Sortiment, das sich als kleinfrüchtiger und vor allem reicher an Bitterstoffen erwies und teilweise auch gute Verwendung als Ziergemüse fand.

Standort: TWK II
 Aussaat: 03.03.2022
 Pflanzung: 26.04.2022
 Pflanzabstand: 100 x 50 cm
 Pflanzen/m²: 2,5

In Tabelle 14 sind die Sorten mit ihrer Herkunft und einer Sortenbeschreibung enthalten.

Tabelle 14: Melanzani Sorten mit Herkunft und kurzer Beschreibung

Sorten	Herkunft	Beschreibung
90-902 F1	Rijk Zwaan	African Eggplant, kl. grellfarbige Typen, teilweise roh essen
Alaric F1	Rijk Zwaan	African Eggplant, kl. grellfarbige Typen, teilweise roh essen
Araceli F1	Rijk Zwaan	violett mit weißen Streifen
Beyonce F1	Rijk Zwaan	schwarz, oval 350g
Cesky Rany	Reinsaat	dunkelviolett
Lemmy F1	Enza Zaden	Standard
Sabelle F1	Rijk Zwaan	violett, rund, 300-350g
Tracey F1	Rijk Zwaan	dunkelviolett, 300g
Nerea F1	GV / Fito	asiatisches weiß
Lucilla F1	Graines Voltz	lila-gestreift, oval
Gioleta F1	Graines Voltz	asiatisches violett
Clara F1	Graines Voltz	oval weiß
Cristal F1	Graines Voltz	violett, früh
GV 01297 F1	Graines Voltz	weiß
Faselis F1	Volmary	länglich, violett
Ko Nasu F1	Austroaat	schwarz-violett, 70-100 g, 12-15 cm
Niobe F1	Austroaat	leuchtend violett, rund, ca. 400 g
Rosabella F1	Austroaat	lila-violett, ca. 400 g
Luna F1	Austroaat	weiß, rund-oval ca. 300 g
Roxanne F1	Austroaat	violett-weiß gestreift, ca. 250 g
90-212 RZ F1	Rijk Zwaan	creme-weiß



Abbildung 39: Melanzani Sortensichtung am 17.05.2022 mit Nützlingszucht

Im Bestand fiel vor allem auf die Wuchsstärke auf: die Sorten des asiatischen Sortiments – 90-902 F1, Alaric F1 und Gioleta F1 – wiesen ein deutlich stärkeres Wachstum auf, als die übrigen Sorten. Bei der Einzelfruchtauswertung erwiesen sich alle Sorten als sehr einheitlich betreffend die Früchte und diese erhielten auch den höchst möglichen Gesamtwert von 9 (1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung).

Tabelle 15: Einzelauswertung bei Melanzani (* = asiatisches Sortiment)

Sorte	Wuchsstärke Ø	Länge [cm]	Durchmesser [cm]	Gewicht [kg]	Soll- Gewicht	Gesamtwert
90-902 F1*	8,2	6,5	4,3	0,04		9,0
Alaric F1*	8,7	6,5	5,1	0,07		9,0
Araceli F1	5,0	17,3	7,0	0,28		9,0
Beyonce F1	5,2	18,3	7,2	0,32	350 g	9,0
Cesky Rany	4,2	9,3	5,9	0,11		9,0
Lemmy F1	4,4	17,2	7,5	0,32	350-400 g	9,0
Sabelle F1	5,8	12,0	10,9	0,46	300-350 g	9,0
Tracey F1	4,5	17,2	7,2	0,29	300 g	9,0
Nerea F1	5,2	17,3	7,3	0,32	300 g	9,0
Lucilla F1	6,0	18,0	8,0	0,38	300 g	9,0
Gioleta F1*	6,3	40,6	2,7	0,13		9,0
Clara F1	5,7	18,1	8,1	0,37	300 g	9,0
Cristal F1	5,8	16,8	7,8	0,33		9,0
GV 01297 F1	5,7	21,3	5,1	0,21		9,0
Faselis F1	7,2	20,8	5,6	0,24		9,0
Ko Nasu F1	5,5	11,4	4,5	0,08		9,0
Niobe F1	4,1	10,6	10,4	0,41		9,0
Rosabella F1	5,0	13,6	10,3	0,48	400 g	9,0
Luna F1	6,5	16,0	8,4	0,35		9,0
Roxanne F1	7,0	17,1	6,8	0,30	250 g	9,0
90-212-RZ*	6,6	6,3	4,4	0,05		9,0



Abbildung 40: Melanzani-Sortensichtung

- (1. Reihe v.l.n.r.: 90-902 RZ F1, Alaric F1, Araceli F1;
 2. Reihe v.l.n.r.: Beyonce F1, Cesky Rany, Lemmy F1, Tracey F1;
 3. Reihe v.l.n.r.: Sabelle F1, Cristal F1, GV 01297 F1;
 4. Reihe v.l.n.r.: Nerea F1, Lucilla F1, Gioleta F, Clara F1;
 5. Reihe v.l.n.r.: Faselis F1, Ko Nasu F1, Rosabella F1, Luna F1;
 6. Reihe v.l.n.r.: Niobe F1, 90-212 RZ, Roxanne F1)

Es wurde an allen Sorten eine Ertragsauswertung vorgenommen, die in den Abbildungen 41 und 42 dargestellt ist, wobei die Abbildung 41 stark schwankende Erträge mit unterschiedlich hohem Anteil an nicht marktfähigen Früchten zeigt. Spitzenertragswerte lieferten die 3 Sorten *90-902 F1*, *90-212 RZ* und *Alaric F1* des asiatischen Sortiments, aber auch *Lucilla F1*.

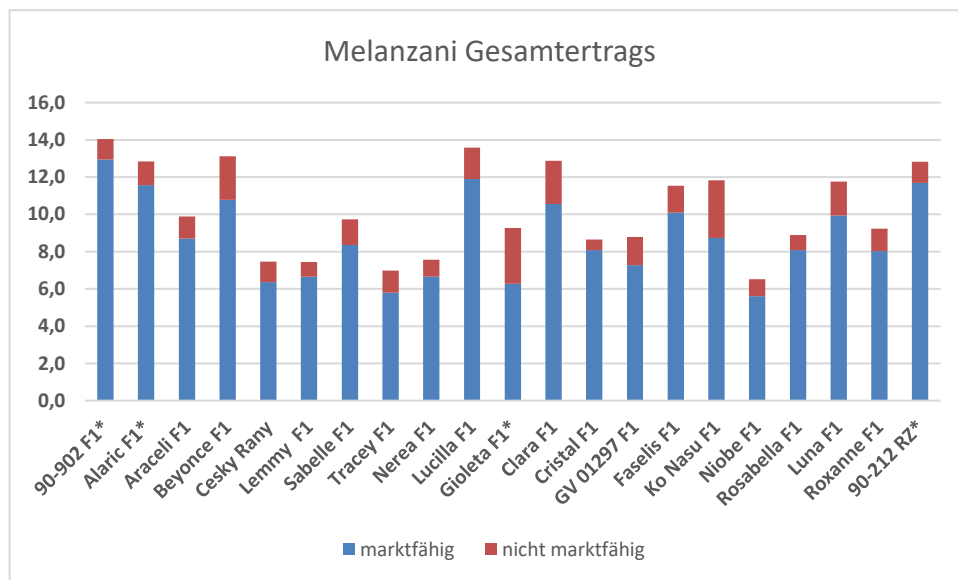


Abbildung 41: Gesamtertrag der marktfähigen und nicht marktfähigen Früchte bei Melanzani in kg/m² (*= asiatisches Sortiment)

Die weitere Abbildung 42 zeigt eine Gliederung der geernteten marktfähigen Früchte im Monatsverlauf. Als Linie aufgetragen findet man das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht in g. Hier werden die Unterschiede deutlicher: *Ko Nasu F1* und *Cristal F1* überzeugen durch einen guten Ertrag bereits im Juni, wobei *Ko Nasu F1* ein geringes Einzelfruchtgewicht bzw. kleinere Früchte aufwies. *Lucilla F1* und *Beyonce F1* wiesen bei guten durchschnittlichen Einzelgewichten ausgeglichene Erträge über die Vegetationsperiode auf. Bei *Lucilla F1* handelt es sich um eine gestreifte Sorte, *Beyonce F1* entspricht der Standardfruchtform und -farbe.

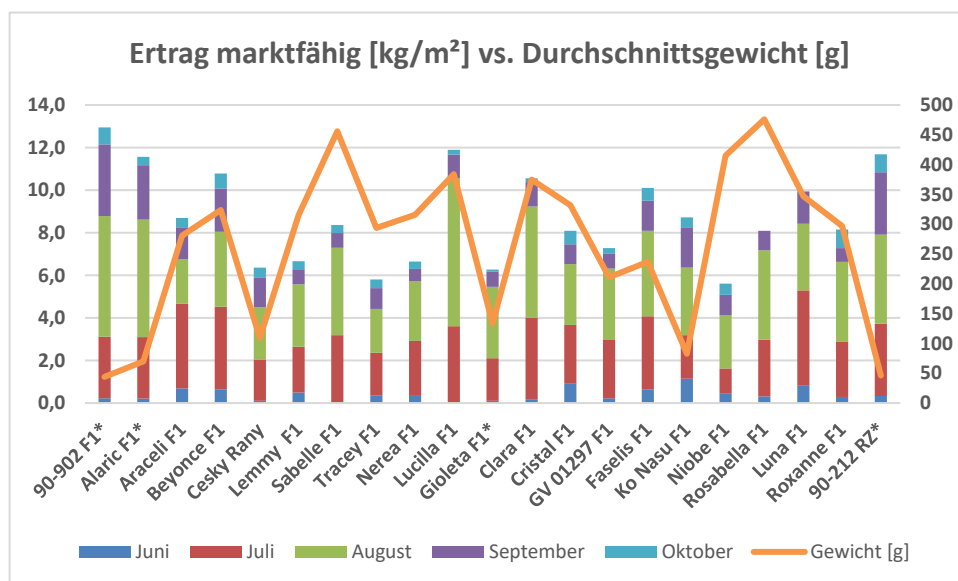


Abbildung 42: Ertrag marktfähiger Früchte vs. Durchschnittsgewicht

Das asiatische Sortiment brachte hohe Erträge, allerdings waren sowohl Kunden als auch Mitarbeiter aufgrund des hohen Anteils an Bitterstoffen mancher Sorten, etwas skeptisch. Nach den ersten Geschmackstests ließ man die Früchte weiter ausreifen, was zu einem deutlich gesteigerten Geschmackserlebnis führte. Als Fazit: die Pflanzen gedeihen hervorragend und sind auch dekorativ, allerdings lassen sich die Früchte im Vergleich zu „normalen“ Melanzanis schwerer vermarkten.

1.8 Erprobung von alternativen Substraten Kokos im Vergleich zu Lyocell in Paprikakultur

In der Versuchsstation für Spezialkulturen wurden schon etliche Alternativen zu Kokos und Steinwolle für die erdelose Kulturführung bei Fruchtgemüse getestet. In dieser Saison wurde ein Cellulosegranulat der Firma Lenzing AG auf seine Tauglichkeit als Substrat getestet. Als Kultur wurden die beiden Paprikasorten vom Typ Dulce Italiano, *Palermo* (rot) und *Yosemite* (gelb) der Firma Rijk Zwaan herangezogen. Die beiden Paprika wurden am 15. März ausgesät und am 9. Mai in Töpfe mit 30 cm Durchmesser und einer Höhe von 20 cm gepflanzt. Jeweils die Hälfte wurde in Kokos und in Lyocell gepflanzt.



Abbildung 43: links Lyocell, rechts Kokos

Üblicherweise werden die beiden zu den Töpfen führenden Tropfer neben den Erdballen, mit dem die Jungpflanzen ins Substrat gesetzt wurden, platziert, um ein Auswurzeln der Pflanzen ins Substrat anzuregen. Bei den Töpfen mit Lyocell mussten diese im Erdballen belassen werden, da Lyocell das Wasser zunächst nicht ausreichend speichern konnte und die Pflänzchen welk wurden. Im Kulturverlauf steigerte sich das Wasserhaltevermögen jedoch.



Abbildung 44: Übersicht Mitte Mai

Über die Vegetationszeit zeigte sich, dass das Lyocell-Material in dieser Art der Verwendung (lose eingefüllt in Töpfe) für das System nicht geeignet war. Zunehmend bildeten sich an den Tropfern Pilze und Algen, sowie siedelten sich jede Menge Trauermücken an. In der Folge veralgten auch die Rinnen, die das Drainwasser abtransportieren, was zu Problemen im Kreislaufsystem führte (vgl. Abbildung 45).



Abbildung 45: Pilze, Insekten und Algenbildung machen Lyocell unbrauchbar für die Verwendung in der erdelosen Kulturführung; Bild links unten: Drainrinne in Variante mit Kokos, Bild rechts unten: Drainrinne in Variante mit Lyocell

Der Entwicklung der Pflanzen dürften diese Umstände jedoch nicht geschadet haben, was die Ertragsauswertung (vgl. Abbildung 46) zeigt. Hier ist kein eindeutiger Trend erkennbar. Der rote Paprika *Palermo* schnitt in Lyocell besser ab, der gelbe Paprika *Yosemite* in Kokos. Der Anteil an nicht vermarktungsfähigen Früchten (Klasse II) war für beide Varianten in etwa gleich hoch.

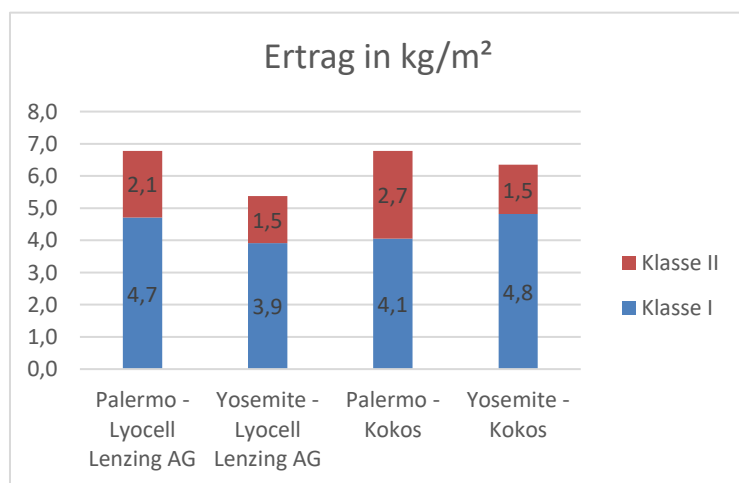


Abbildung 46: Ertrag in kg/m²

Interessant war, dass bei beiden Sorten die geernteten Früchte der Lyocell-Variante etwas länger haltbar waren als jene Früchte, die aus der Kokosvariante geerntet wurden (vgl. Abbildung 47).

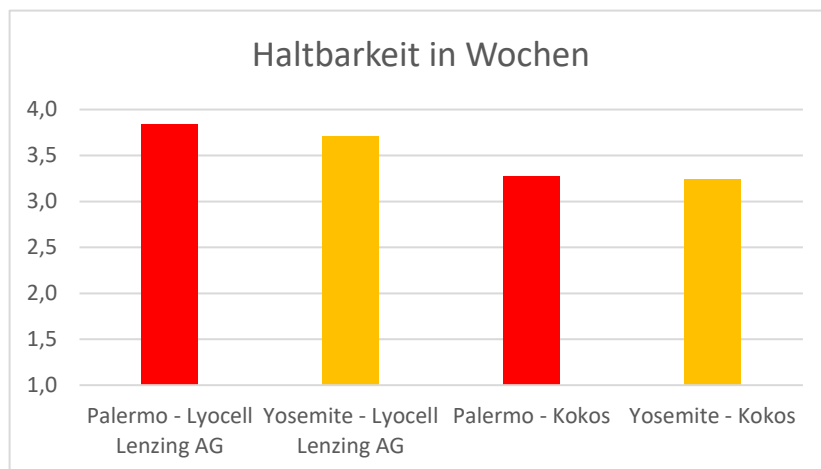


Abbildung 47: Haltbarkeit in Wochen

Beim Abernten der Pflanzen Mitte Oktober untersuchten wir auch das Wurzelbild der Pflanzen. Die Töpfe, die mit Kokos gefüllt waren, zeigten eine sehr gleichmäßige Durchwurzelung des Substrats, wohingegen jene, die mit Cellulose befüllt waren, nur in den untersten 10 cm und zum Teil auch außerhalb des Topfes bewurzelt waren.

Zusammenfassend ergibt sich für das von Firma Lenzing AG entwickelte Substrat die Empfehlung, dass dieses für ein Kultursystem in jener Art und Weise, wie es dem durchgeführten Versuch entspricht, aufgrund der beschriebenen Problematik nicht geeignet ist. Unter Umständen ist es jedoch als Substitut von Kokos oder Torf in Erdmischungen verwendbar oder auch in sogenannten Pflanzsäcke/Growbags (Kunststoffsäcke, die mit Substrat gefüllt sind), wo durch feinere Perforation der Foliensäcke ein Auslaufen kleiner Substratpartikel verhindert werden und ein erfolgreicher Kulturverlauf gewährleistet werden könnte. Als positiv zu bewerten war die Entwicklung der Pflanzen, die trotz Schwierigkeiten in ihrer Ertragsentwicklung mit dem Vergleichssubstrat mithalten konnten.

1.9 Grüner Blockpaprika im Folientunnel

Es wurden im Folientunnel einige Sorten Blockpaprika für die Grünernte angebaut. Die Sorten, wie auch ihre Herkunft kann der folgenden Tabelle 16 entnommen werden, wie auch folgend die Anbaudaten.

Tabelle 16: Paprika-Sorten und ihre Herkunft

Sorten	Herkunft
E20B.0448 F1	Enza Zaden
Delux F1	Graines Voltz
Fabris F1	Rijk Zwaan
Maestral F1	Graines Voltz/Fito
Margrethe F1	Enza Zaden
Marrubi (E20B.0296) F1	Enza Zaden
Mavera F1	Enza Zaden
Lozorno F1	Austrosaat
Vazul F1	Austrosaat
Batory F1	Austrosaat
GV 49988 F1	Graines Voltz

Anbau: Folientunnel TWK II

Aussaat: 03.03.2022

Pflanzung: 26.04.2022

Pflanzabstand: 100 x 40 cm

Pflanzen/m²: 2,50

Bei der Bonitur im Bestand haben sich vor allem die Sorten *Delux F1* (Graines Voltz) und *Lozorno F1* (Austrosaat) in Hinblick auf Einheitlichkeit und Wüchsigkeit beweisen können. Die Ergebnisse der Einzelfruchtauswertung sind in Tabelle 17 aufgelistet. Alle Sorten brachten schöne einheitliche Früchte und erhielten im Gesamtwert die höchste Punktezahl.

Tabelle 17: Ergebnisse der Einzelfruchtauswertung bei grünem Blockpaprika
(zur Beurteilung: 1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung)

Sorte	Gewicht [dag]	Fruchtlänge [cm]	Schulterbreite [cm]	Fruchtwand-dicke [mm]	Gesamtwert
E20B.0448 F1	12,6	8,6	7,4	4,0	9,0
Delux F1	16,7	8,4	8,4	4,0	9,0
Fabris F1	13,5	7,8	8,0	4,3	9,0
Maestral F1	16,0	8,0	8,2	4,7	9,0
Margrethe F1	17,4	8,1	8,7	5,0	9,0
Marrubi (E20B.0296) F1	16,0	7,4	8,8	4,7	9,0
Mavera F1	15,3	7,8	8,4	4,3	9,0
Lozorno F1	13,9	8,1	7,7	5,0	9,0
Vazul F1	13,1	8,4	7,5	5,0	9,0
Batory F1	12,5	7,5	7,3	4,7	9,0
GV 49988 F1	12,4	8,8	7,4	5,0	9,0

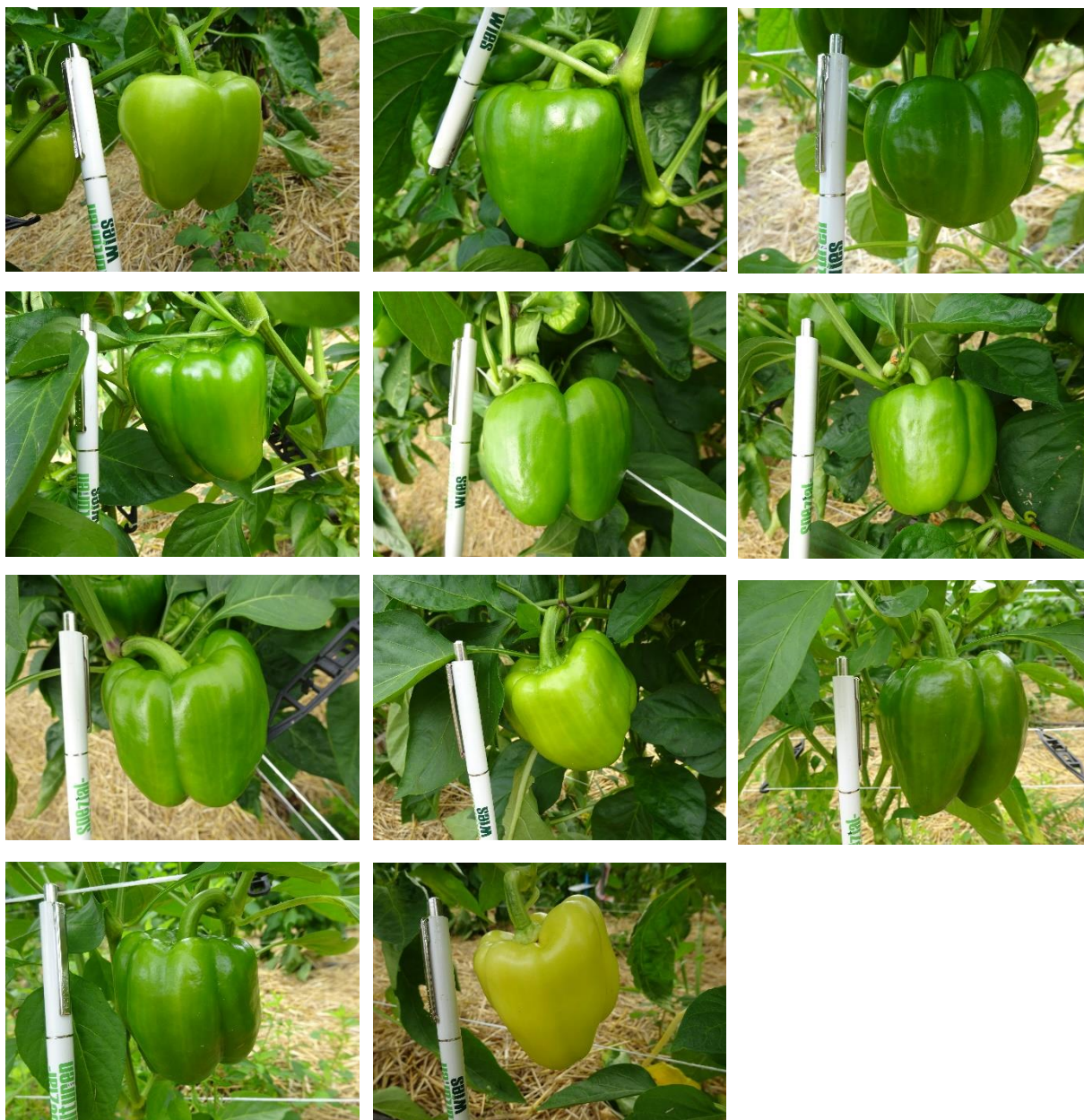


Abbildung 48: Paprika-Sorten für die grüne Blockernte

- (1. Reihe v.l.n.r.: E20B.0448 F1, Delux F1, Fabris F1;
 2. Reihe v.l.n.r.: Maestral F1, Margrethe F1, Marrubi F1;
 3. Reihe v.l.n.r.: Marvera F1, Lozorno F1, Vazul F1;
 4. Reihe v.l.n.r.: Batory F1, GV 49988 F1)

Die Fruchtfestigkeit bzw. Haltbarkeit bei Paprika wird händisch und damit subjektiv ermittelt, wobei immer dieselben Mitarbeiter diese Tätigkeit ausführen. Die Überprüfung zur Fruchthärte erfolgt dann im wöchentlichen Rhythmus bis die Früchte verderben. Die Ergebnisse dazu finden sich in Tabelle 18. Während alle Sorten mit dem höchsten Ausgangswert starteten, erreichten lediglich *Maestral F1*, *Delux F1* und *Margrethe F1* bei der zweiten Testung einen Durchschnittswert von über 8. Bei der dritten Messung konnten noch ausreichend Früchte aller Sorten gemessen werden, wobei *Fabris F1*, *Mavera F1* und *Vazul F1* die geringsten Fruchthärten erbrachten. Am längsten hielten die Früchte der Sorte *E20B.0448 F1* durch, wie auch *Batory F1* und *GV 49988 F1*.

Tabelle 18: Fruchtfestigkeit bzw. Haltbarkeit an Paprika
(1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung)

Sorte	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Messung 4	Messung 5
E20B.0448 F1	9,0	7,5	4,4	1,7	0,4
Delux F1	9,0	8,3	3,7	1,1	0,1
Fabris F1	9,0	7,2	2,6	0,6	0,0
Maestral F1	9,0	8,4	3,1	0,7	0,1
Margrethe F1	9,0	8,1	3,6	1,3	0,2
Marrubi (E20B.0296) F1	9,0	7,7	4,1	1,3	0,2
Mavera F1	9,0	6,4	2,8	0,6	0,0
Lozorno F1	9,0	7,9	4,2	1,0	0,0
Vazul F1	9,0	6,0	2,9	0,8	0,0
Batory F1	9,0	6,3	4,3	1,6	0,3
GV 49988 F1	9,0	6,8	4,3	1,4	0,3

Auch die Erträge der einzelnen Sorten wurden erhoben und sind in Tabelle 19 und Abbildung 49 dargestellt. Deutlich den höchsten Ertrag erzielten *Delux F1* vor *E20B.0448 F1* mit sehr geringen Ausfällen durch Blütenendfäule und Sonnenbrand. Die geringsten Erträge wiesen *GV 49988 F1* und *Batory F1* auf. Den höchsten Anteil an Klasse II-Früchten brachte *Lozorno F1* auf die Waage, aber auch ansprechend viele Klasse I-Früchte. Leider wurden hier auch viele Früchte durch Sonnenbrand und ähnlichem geschädigt und somit nicht mehr vermarktungsfähig. Diese Ware wird in der Spalte „Ausschuss“ angeführt (siehe Tabelle 19).

Tabelle 19: Ertragswerte bei der Sichtung von grünem Blockpaprika (Klasse I, II und Ausschuss in kg/m²)

Sorte	Klasse I	Klasse II	Ausschuss
E20B.0448 F1	10,11	1,59	0,06
Delux F1	10,82	1,42	0,00
Fabris F1	6,50	1,52	0,00
Maestral F1	8,28	1,20	0,02
Margrethe F1	7,51	0,82	0,15
Marrubi (E20B.0296) F1	5,57	1,50	0,02
Mavera F1	7,32	1,06	0,00
Lozorno F1	9,16	2,00	0,44
Vazul F1	6,21	1,22	0,31
Batory F1	4,73	0,73	0,12
GV 49988 F1	4,30	0,90	0,01

Die Abbildung 49 zeigt noch mal die Fruchtentwicklung im Verlauf der Monate: Während *Delux F1*, *Margrethe F1* und *Lozorno F1* auch im Juni schon beerntet werden konnten, entwickelten sich die Früchte der übrigen Sorten später; meist mit einer Erntespitze im August (siehe Abbildung 49).

Vor allem *E20B.0448 F1*, *Maestral F1* und *Vazul F1* konnten auch im Oktober noch eine gute Ernte aufweisen, wobei andere Sorten bereits ihr Maximum ausgeschöpft hatten. Dies wäre ein Vorteil, wenn keine Nachkultur in den Folientunnel gepflanzt werden soll – sonst wäre eine frühreifende Sorte zu bevorzugen.

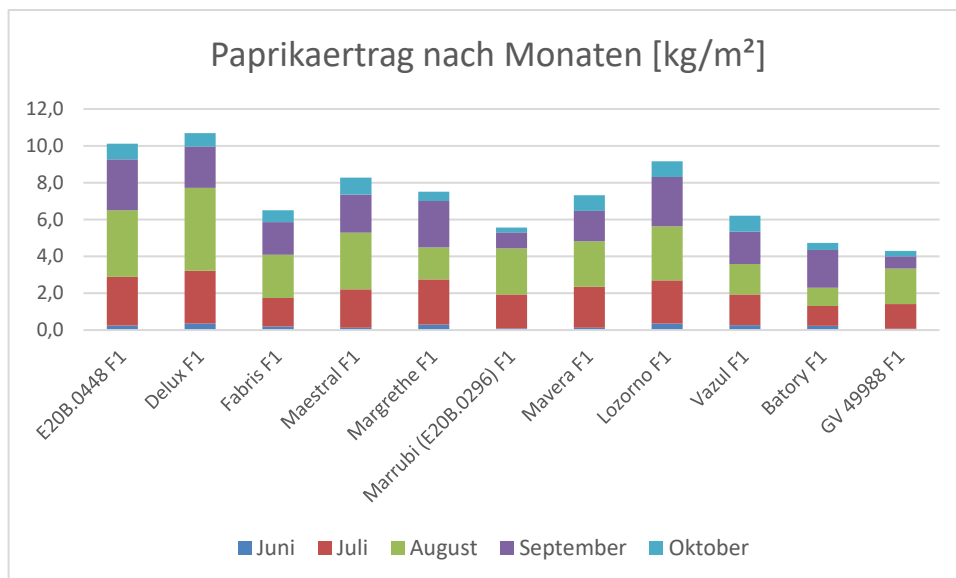


Abbildung 49: Paprikaertrag nach Monaten

1.10 Sortensichtung an Paradeisern mit den Schwerpunkten Fleisch- und Ochsenerz-Paradeiser mit erweitertem Resistenzspektrum, Rispenparadeiser im Normalfruchtsegment für die lose Ernte

In einer Folientunnel-Fläche wurden verschiedene Typen von Paradeisern auf ihre Eignung überprüft. Die Pflanzen wurden vor Ort gezogen und veredelt.

Zusätzlich standen in diesem Folientunnel auch unveredelte Paradeiser-Sorten aus einer Fragestellung der Arbeitsgruppe Bauernparadeiser, die separat ausgewertet wurde.

Aussaat: 17./18.03.2022

Veredelung: *Estamino F1* – 11.04.2023

Pflanzung: 03.05.2023

Pflanzabstand: 120 x 50 cm

Pflanzdichte: 1,66 Pflanzen/m²



Abbildung 50: Übersicht des Bestandes am 17.05.2023

Fleisch- und Ochsenerz-Paradeiser

Zu diesem Typ wurden 12 Sorten überprüft und ausgewertet (siehe Tabelle 20). Davon wurden 8 Sorten veredelt gepflanzt und 4 Sorten blieben unveredelt (allerdings bei gleichen Pflanzabständen). Bei diesen Sorten handelte es sich um *Gourmandia F1*, *CubaLibre F1*, *Marnero F1* und *Capuccino F1*.

Tabelle 20: Übersicht der Sorten mit Sortenbeschreibung (*= unveredelte Sorten)

Sorten	Herkunft	Beschreibung
Tschernij Prinz	Reinsaat	Fleisch
Maitai F1	EZ, Vitalis	Fleisch, gelb-orange
E15B.42180 F1	EZ	Fleisch
Ochsenherz Orange	Reinsaat	AG BP
Araldino F1	RZ	Ochsenherz, Typ Rug mit Resis
Rugantino F1	RZ	Ochsenherz, Standard
Grifone F1	Vitalis	Ochsenherz
Margot F1	GV	OH mit Resis
Gourmandia F1 *	Clause	
CubaLibre F1 *	Enza	
Marnero F1 *	Graines Voltz	
Capuccino F1 *	Graines Voltz	

Bei der Erhebung der Feldparameter konnten sich bei der Wuchsstärke zu Beginn die beiden Enza Zaden-Sorten *Maitai F1* und *E15B.42180 F1* durchsetzen und auch die unveredelte *Cuba Libre F1* überzeugte durch ihre Wüchsigkeit.



Abbildung 51: Darstellung der Früchte der einzelnen Sorten im Bestand

(1. Reihe v.l.n.r.: Tschernij Prinz, Maitai F1, E15B.42180 F1;

2. Reihe v.l.n.r.: Ochsenherz orange, Araldino F1, Rugantino F1;

3. Reihe v.l.n.r.: Grifone F1, Margot F1, Gourmandia F1*;

4. Reihe v.l.n.r.: Cuba Libre F1*, Marnero F1*, Cappuccino F1*; * = unveredelt)

Die Tabelle 21 zeigt die Daten der Einzelfruchtauswertung. Nahezu alle Sorten wiesen den Höchstwert bei der Kelchhaftung auf und auch beim Gesamtwert konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Das höchste durchschnittliche Einzelfruchtgewicht erreichte mit über 40 dag *Grifone F1*, gefolgt von der unveredelten *Gourmandia F1* mit 39,6 dag. Das geringste Gewicht erreichte die im Bereich Ochsenherz als Standard verwendete Sorte *Rugantino F1*.

Tabelle 21: Daten der Einzelfruchtauswertung bei Fleisch- und Ochsenherzparadeisern

Sorte	Gewicht (dag)	Kelchhaftung	Kammern	Höhe [cm]	Frucht Ø[cm]	Rippung	Form	Farbe	Größe
Tschernij Prinz	37,1	9,0	11,2	6,2	9,9	7,0	7,0	8,0	8,0
Maitai F1	37,8	9,0	10,0	6,3	9,6	5,0	9,0	9,0	7,0
E15B.42180 F1	35,7	9,0	9,2	7,6	9,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Ochsenherz Orange	34,1	9,0	11,6	8,5	8,1	5,0	7,0	8,0	5,0
Araldino F1	27,7	9,0	6,1	8,1	8,4	7,0	8,0	7,0	7,0
Rugantino F1	23,0	8,2	6,5	8,1	7,5	5,0	9,0	8,0	8,0
Grifone F1	40,3	8,2	6,8	9,0	9,8	5,0	8,0	9,0	7,0
Margot F1	31,6	8,2	8,3	8,1	9,1	5,8	8,0	9,0	7,0
Gourmandia F1*	39,6	9,0	11,6	7,4	10,0	5,0	7,0	7,0	6,0
CubaLibre F1*	27,5	9,0	5,8	7,0	8,3	3,0	9,0	8,0	7,0
Marnero F1*	37,3	9,0	11,6	6,2	9,6	9,0	9,0	9,0	8,0
Capuccino F1*	29,6	9,0	3,0	6,0	8,7	7,0	7,0	8,0	6,0

Auch die Haltbarkeit der Früchte wurde wie üblich mit einem Bareiss-Messgerät bei einer 2-wöchigen Lagerung bei Raumtemperatur ermittelt. Das Ergebnis ist in Abbildung 52 dargestellt. Die 1. Messung wurde bei der Ernte durchgeführt, die 2. nach einer 1-wöchigen Lagerung, die 3. nach einer 2-wöchigen Lagerung. Die Linie stellt den Verlust zwischen der 1. und 3. Messung dar – je höher der Wert, umso schlechter die Haltbarkeit.

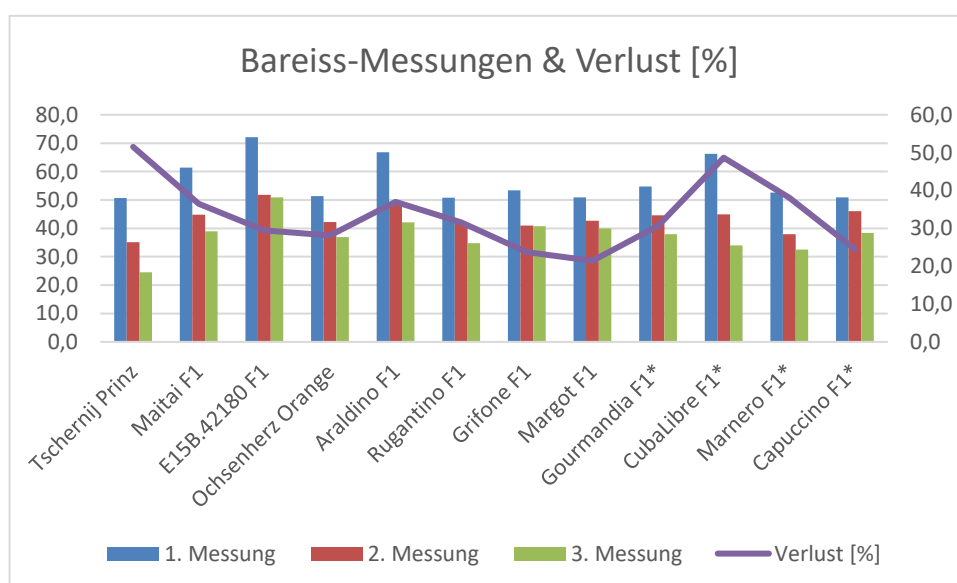


Abbildung 52: Haltbarkeits-Ermittlung mit Hilfe der Bareiss-Messmethode

Die höchsten Ausgangswerte erreichte *E15B.42180 F1*, *Araldino F1* und *CuaLibre F1* (unveredelt), wobei diese neben der Sorte *Tschernij Prinz* auch den höchsten Verlust zwischen den Messungen zu verzeichnen hatte. Geringere Ausgangswerte, aber auch einen deutlich geringeren Verlust wiesen z.B. *Margot F1* und *Grifone F1* auf (siehe Abbildung 53).

Bei den Ertragsdaten kann man sehr hohe Anfangserträge im Juli bei den unveredelten Sorten – vor allem *Capuccino F1*, *Gourmandia F1* und *Marnero F1* – erkennen, während Sorten wie *E15B.42180 F1*, *Araldino F1* und *Grifone F1* eindeutig ihre Haupternte im August aufweisen, aber auch im September noch gut Früchte tragen. Dadurch ergeben sich auch die besten Erträge für eben diese Sorten. Die Linie stellt das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht in dag dar und dient der Orientierung und Einschätzung (siehe Abbildung 53).

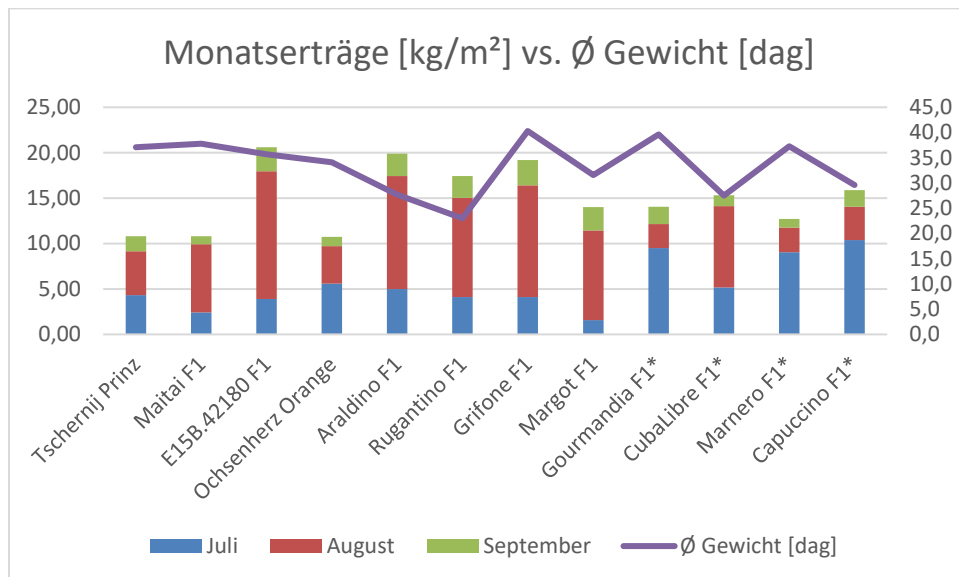


Abbildung 53: Erträge nach Monaten bei Ochsenherz- und Fleischparadeisern und durchschnittliches Einzelfruchtgewicht (*= unveredelt)



Abbildung 54: Übersicht über den Paradeiserbestand im Folientunnel am 21.07.2022

Rispenparadeier für die lose Ernte

Für einige unserer Betriebe stellt sich die Frage, ob man auch Rispenarten bei Bedarf lose ernten kann bzw. ob dies Sinn macht. In dieser Sortensichtung standen 10 Sorten, wie in der folgenden Tabelle 22 mit den Beschreibungen dargestellt.

Tabelle 22: Sorten der Sichtung im Bereich Rispenarten für die lose Ernte

Sorten	Herkunft	Beschreibung
Gloriette F1	Rijk Zwaan	Rispe für lose Ernte, 130-150 g
Procano F1	Rijk Zwaan	Rispe für lose Ernte, 110 g
Arvento F1	Rijk Zwaan	Rispe für lose Ernte
Roterno F1	Rijk Zwaan	Rispe für lose Ernte, 95-100 g
Tomicia F1	Rijk Zwaan	Rispe für lose Ernte, 120 g
Codino F1	Vitalis	Rispe für lose Ernte
Graziano F1	Enza Zaden	Rispe für lose Ernte
Previa F1	Graines Voltz	Rispe für lose Ernte, EM, 90 g
GV 563162 F1	Graines Voltz	
GV 563207 F1	Graines Voltz	

Die Sorten sind in der Abbildung 55 dargestellt. Im Bestand konnte vor allem *Procano F1* durch ihre Wüchsigkeit punkten, während *Tomicia F1* und *Codino F1* eher zarte Pflanzen aufwiesen. Bei der Einheitlichkeit überzeugte *Arvento F1*, während auch hier *Tomicia F1* neben *GV 563207 F1* unter den Erwartungen blieb.



Abbildung 55: Sorten der Sichtung im Bereich Rippen für die lose Ernte
 (1. Reihe v.l.n.r.: Gloriette F1, Procano F1, Arvento F1;
 2. Reihe v.l.n.r.: Roterno F1, Tomicia F1, Codino F1;
 3. Reihe v.l.n.r.: Graziano F1, Previa F1, GV 563162 F1;
 4. Reihe: GV 563207 F1)

In der Abbildung 56 sind die Werte der ermittelten Haltbarkeit dargestellt: die höchsten Ausgangswerte bei einem geringen Verlust über die zweiwöchige Lagerung wiesen die beiden Nummernsorten der Firma Graines Voltz auf: GV 563162 F1 und GV 563207 F1. Die niedrigsten Fruchthärte wies *Previa F1* auf (siehe Abbildung 56).

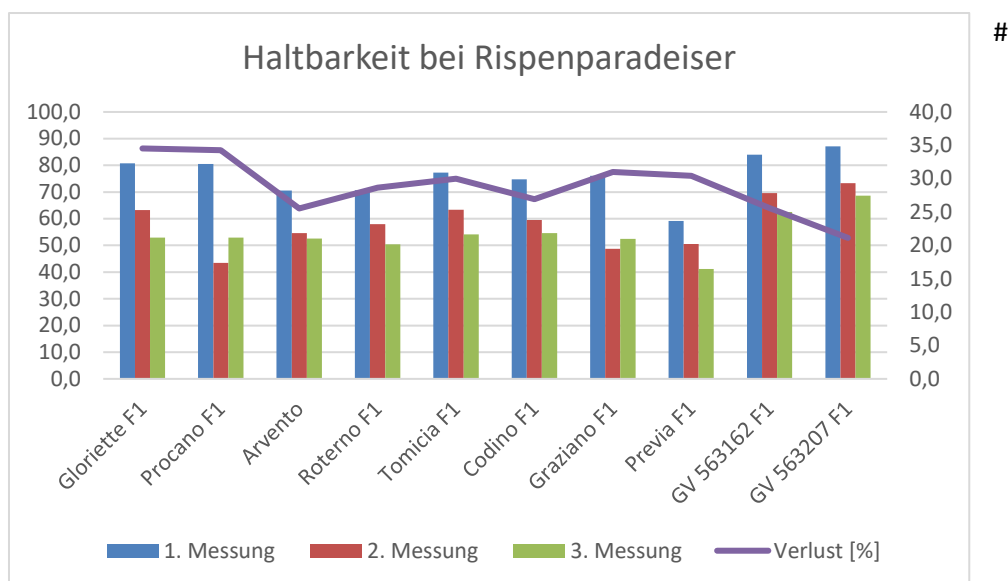


Abbildung 56: Ermittlung der Haltbarkeit mit Hilfe von Bareiss
(Linie = Verlust [%] von Messung 1 auf 3)

Bei den Brix-Untersuchungen haben sich keine markanten Unterschiede zwischen den überprüften Sorten ergeben.

In der Tabelle 23 ist der ermittelte Gesamtertrag der Sorten, gegliedert in Klasse I- und Klasse II-Ware (jeweils in kg/m^2) dargestellt. Die Abbildung 57 zeigt eine Grafik mit den einzelnen aufsummierten Monatserträgen und zur besseren Einschätzung das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht. Den höchsten Klasse I-Ertrag erreichten die Sorten *GV 563162 F1*, *Tomicia F1* und *Arvento F1*; die niedrigsten Erträge lieferten *Graziano F1*, *Procano F1* und *Codino F1*.

Tabelle 23: Gesamtertrag der Rispensorten für die lose Ernte
(Klasse I und Klasse II jeweils in kg/m^2)

Sorte	Herkunft	Klasse I	Klasse II
Gloriette F1	Rijk Zwaan	16,22	1,48
Procano F1	Graines Voltz	15,75	4,13
Arvento	Rijk Zwaan	18,57	2,26
Roterno F1	Rijk Zwaan	16,33	3,70
Tomicia F1	Rijk Zwaan	18,60	3,82
Codino F1	Vitalis	15,77	2,88
Graziano F1	Enza Zaden	14,83	2,79
Previa F1	Graines Voltz	16,32	3,34
GV 563162 F1	Graines Voltz	18,63	1,71
GV 563207 F1	Graines Voltz	16,06	2,31

Previa F1 konnte einen guten Frühertrag verzeichnen, blieb aber bei den Folgemonaten bei den geringsten Werten, während andere Sorten, die etwa etwas zaghafter in die Ernte starteten, dieses Defizit dann gut aufholen konnten. Sowohl *Arvento F1*, als auch *Tomicia F1* und *GV 563162 F1* erwirtschafteten die hohen Erträge in den Monaten August und September.

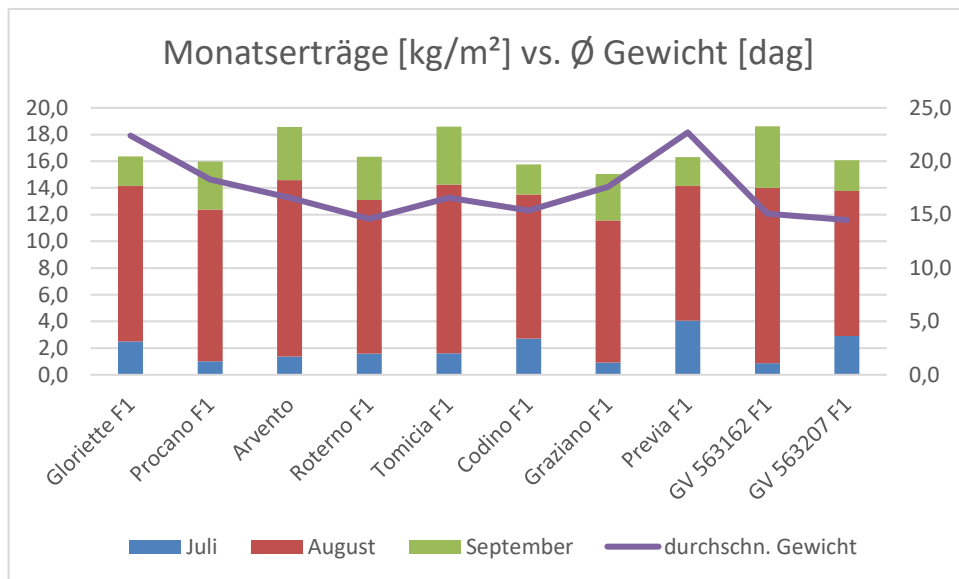


Abbildung 57: Summe der Monatserträge bei Rispenparadeisersorten für die lose Ernte (Linie = durchschnittliches Einzelfruchtgewicht in dag)

1.11 Veredelte Paradeiser - Unterlagenversuch (mit AG Bauernparadeiser und Univ. f. Bodenkultur): (Autorin: Melanie Jelinek)

In der Saison 2022 wurde im Rahmen einer Masterarbeit an der BOKU (Betreuung: Univ. Prof. Keutgen A., Balas J.) und in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Bauernparadeiser ein Versuch zum Einfluss der Unterlage auf die Kopfsorte durchgeführt.

Da im geschützten Anbau von Paradeisern zunehmend veredelte Pflanzen zum Einsatz kommen, wurde in diesem Versuch die Reaktion der Sorten auf verschiedene Unterlagen ausgetestet. Im Besonderen wurde untersucht ob veredelte Pflanzen im Vergleich zu unveredelten pflanzenbauliche Verbesserungen darstellen.

Dazu wurden die Kopfsorten 'Valencia' und 'Sonnenherz' auf die Unterlagen 'Fortamino' F1 (Enza Zaden), 'Kaiser' F1 (Rijk Zwaan) und 'Primabella' (Culinaris) sowie auf die vom Bio-Betrieb Binder im Burgenland selektierten Unterlagen U75, U28, U37 und U33 veredelt. Die Auspflanzung erfolgte in drei Wiederholungen jedes Blocks jeder Variante. An einem zweiten Standort in der Region Seewinkel im Burgenland, am Bio-Betrieb Binder, wurde der Versuch mit der Kopfsorte Valencia unveredelt sowie auf den Unterlagen 'Fortamino' F1 und 'Kaiser' F1 wiederholt. Am zweiten Standort konnte jedoch aufgrund kranker Pflanzen und Entwendung nur die Variante Valencia auf der Unterlage Kaiser sowie Valencia unveredelt ausgewertet werden. Verglichen wurden die Gesamterträge jeder Variante, das Einzelfruchtgewicht, der Zuckergehalt (SSC), die Fruchtfleischfestigkeit und qualitätsgebende Inhaltsstoffe von veredelten im Vergleich zu unveredelten Pflanzen.

Tabelle 24: Anbauplan beider Standorte
(Jelinek und Steinschneider, 2022)

Standort 1: VST Wies	Kopfsorte Valencia	Kopfsorte Sonnenherz	Standort 2: Bio-Betrieb Binder	Kopfsorte Valencia
Unterlagen	Fortamino F1	Fortamino F1	Unterlagen	Fortamino F1
	Kaiser F1	Kaiser F1		Kaiser F1
	Primabella	Primabella		unveredelt
	U75	U75		
	U28	U28		
	U37	U37		
	U33	U33		
	unveredelt	unveredelt		

Standort: Versuchsstation (VST) Wies, Gewächshaus Abteil 2
 Aussaat: 16.02.2022 Unterlage Fortamino F1, Kaiser F1, U75, U28, Primabella
 Aussaat: Kopfsorten (Sonnenherz, Valencia):
 - 25.02.2022 für Unterlagen Fortamino F1 und Kaiser F1
 - 03.03.2022 für Unterlagen U75, U28 und Primabella
 - 15.03.2022 für Unterlagen U37 und U33
 Aussaat: 03.03.2022 Back-up Unterlagen U37 und U33
 Veredelung: - 15.03.2022 auf Fortamino F1, Kaiser F1
 - 21.03.2022 auf U75, U28 und Primabella
 - 31.03.2022 auf Back-up U33
 - 07.04.2022 auf Back-up U37
 Pflanzung: 9.5.2022
 Pflanzabstand: 100 x 40 cm (entspricht 2,5 Pflanzen/m²)

Alle Varianten wurden ab dem 07.07.2022 bis zum 22.09.2022 wöchentlich beerntet und der akkumulierte Gesamtertrag wie auch das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht bestimmt (dargestellt in Abbildung 58). Dabei wurde differenziert zwischen Früchten 1.Klasse, die makellos sind sowie eine einheitliche Ausfärbung und Größe entsprechend der Sortenbeschreibung aufweisen und Früchten 2. Klasse mit Form-, Entwicklungs- und Farbabweichungen.

Den höchsten Klasse 1-Ertrag erzielte SK1 (45,89 kg/m²), gefolgt von SK3 (44,76 kg/m²), SK2 (42,71 kg/m²) und SF2 (39,11 kg/m²) allesamt mit mäßigen Klasse 2-Erträgen (siehe Abbildung 58). Die geringsten Klasse-1 Erträge und auch die geringsten Gesamterträge wurden bei den Varianten VU37, VU33, SU37, VU75 gemessen, die auf betriebseigene Unterlagen des Bio-Betriebs Binder veredelt wurden. Das höchste mittlere Einzelfruchtgewicht in Dekagramm verzeichnete SK3 mit 37,60 dag und das geringste VU37 mit 10 dag.

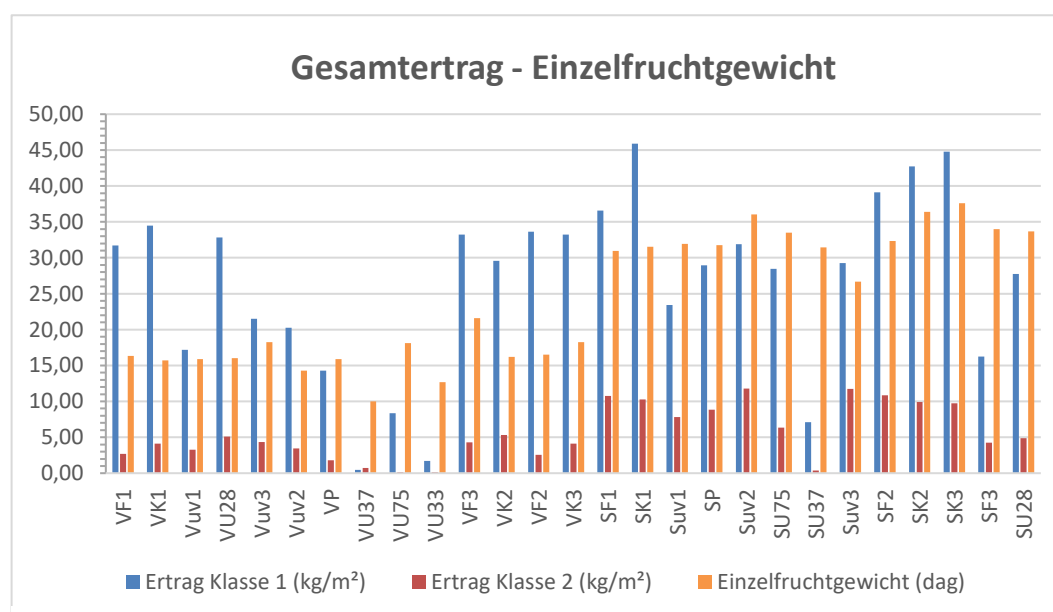


Abbildung 58: Mittlerer Gesamtertrag im Vergleich zum mittleren Einzelfruchtgewicht

(Jelinek und Steinschneider, 2022)

V...Valencia uv...unveredelt
 P...Primabella F...Fortamino
 S...Sonnenherz K...Kaiser

Die Fruchtfleischfestigkeit wurde mittels digitalem Penetrometer der Firma Bareiss gemessen (dimensionslos) und das Verhalten der Früchte während einer Lagerung bei Raumtemperatur und Tageslicht über den Zeitraum von 2 Wochen beobachtet. Die Ergebnisse wie sie in Abbildung 59 dargestellt sind, verstehen sich als Mittelwerte der jeweiligen Messtermine, wobei jede Frucht drei Mal beprobt wurde. Die Variante *Vuv* Binder konnte aufgrund zu geringer Ernte nicht in den Lagerungsversuch miteinbezogen werden.

SU37 zeigte zu Beginn mit einem Wert von 52,8 die höchste Fruchthärte auf, verzeichnete aber bis zum zweiten Messtermin die höchsten Verluste (41,5%). Den niedrigsten Ausgangswert mit 31,9 verzeichnete die Variante *VK* Binder des zweiten Standorts im Burgenland, wobei hierbei anzumerken ist, dass die Früchte in einem reiferen Zustand geerntet wurden als die Varianten der *VST* Wies. Die weiteren Verluste im Verlauf der Lagerung dieser Variante verliefen gering. Hervorzuheben ist ebenfalls die Variante *VU37*, die mit einer Ausgangsfestigkeit von 45,7 bei der ersten Messung startete, jedoch innerhalb der zweiwöchigen Lagerung den höchsten Verlust von 64% zeigte.

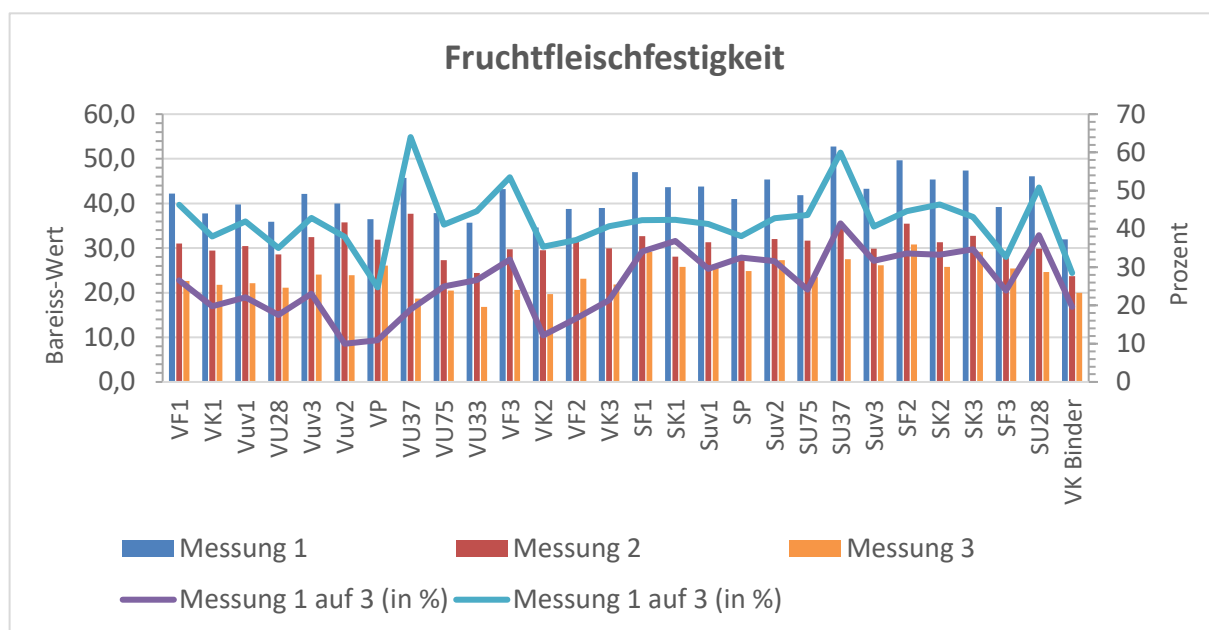


Abbildung 59: Durchschnittliche Fruchtfleischfestigkeit

(Jelinek und Steinschneider, 2022)

V...Valencia uv...unveredelt

P...Primabella F...Fortamino

S...Sonnenherz K...Kaiser

Der mittlere Zuckergehalt der Früchte (soluble solids content, SSC) wurde aus einer Mischprobe mittels digitalem Handrefraktometer der Firma Atago gemessen. Hierfür wurde je Variante drei Mal gemessen und gemittelt. Die Abbildung 60 stellt die durchschnittlichen Zuckergehalte in Grad Brix dar. Der höchste durchschnittliche Wert konnte bei der unveredelten Variante *Vuv* Binder des zweiten Standorts im Burgenland gemessen werden. Jedoch wurden die Früchte an diesem Standort reifer geerntet was den höheren Zuckergehalt erklären könnte. Varianten mit dem höchsten gemessenen Zuckergehalt, die auf der VST Wies geerntet wurden, waren *Suv1* mit einem Durchschnittswert von 6,0 und *Vuv2* mit 5,8. Die geringste Süße zeigten *SK2* (3,5) und *SU28* (3,9).

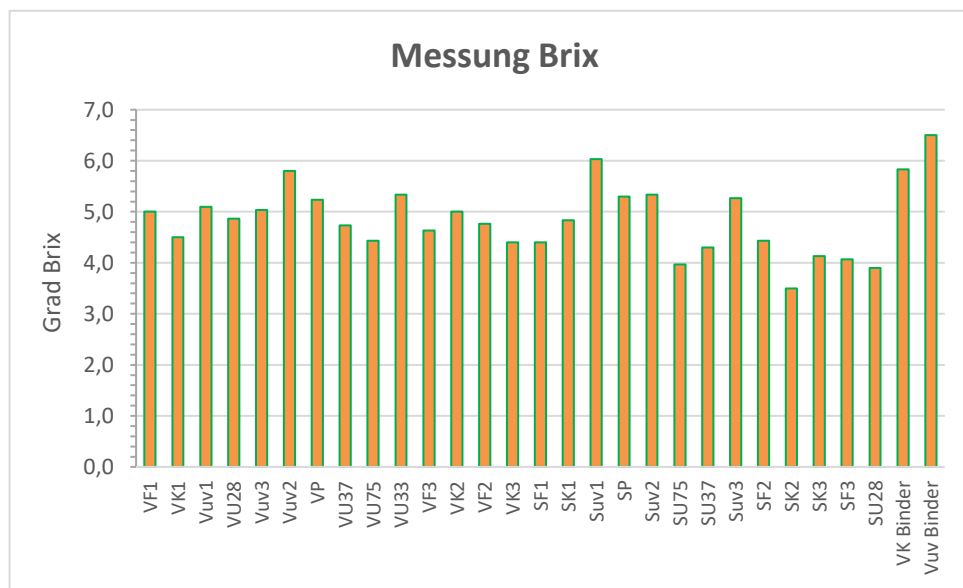


Abbildung 60: Durchschnittliche Zuckergehalte in Grad Brix (Jelinek und Steinschneider, 2022)

V...Valencia uv...unveredelt
P...Primabella F...Fortamino
S...Sonnenherz K...Kaiser

Im Labor der Universität für Bodenkultur, am Institut für Gartenbau, wurde mittels Photometers der Gehalt an Gesamt-Phenolen, Carotinoiden, Chlorophyllen und die antioxidative Kapazität (AoC) bestimmt. Die antioxidative Kapazität misst die Gesamtheit aller antioxidativ wirksamen Inhaltsstoffe, die in der Lage sind freie Radikale zu inaktivieren und dadurch vor oxidativem Stress und damit in Zusammenhang stehenden Krankheiten zu schützen.

Dazu wurde eine Mischprobe jeder Variante gefriergetrocknet und anschließend ein Extrakt für die weiteren Analyseschritte hergestellt, bevor anschließend die Bestimmung und Auswertung erfolgte. In Abbildung 61 sind die Gehalte der jeweiligen Inhaltsstoffe dargestellt. Der höchste Phenolgehalt wurde bei *Vuv2* gemessen mit 6,43 g/kg TM gefolgt von *VU75* mit 6,16 g/kg TM und den geringsten Wert verzeichnete *VK2* mit 3,91 g/kg TM. Die übrigen Varianten zeigten Werte auf ähnlich hohen Niveaus. Die Variante *VF2* wies den höchsten Carotinoidgehalt mit 0,16 g/kg TM und die geringsten Werte verzeichnete *Vuv* Binder des Standorts im Burgenland mit 0,03 g/kg TM. Es konnten Chlorophyllgehalte zwischen 0,34 g/kg TM und 0,44 g/kg TM gemessen werden, wobei für *VF1* der höchste und für *Vuv3* der geringste Gehalt bestimmt wurde. Die mit Abstand höchste antioxidative Kapazität verzeichnete *SU37* mit 0,58 g/kg TM und die geringste *VK1* mit 0,21 g/kg.

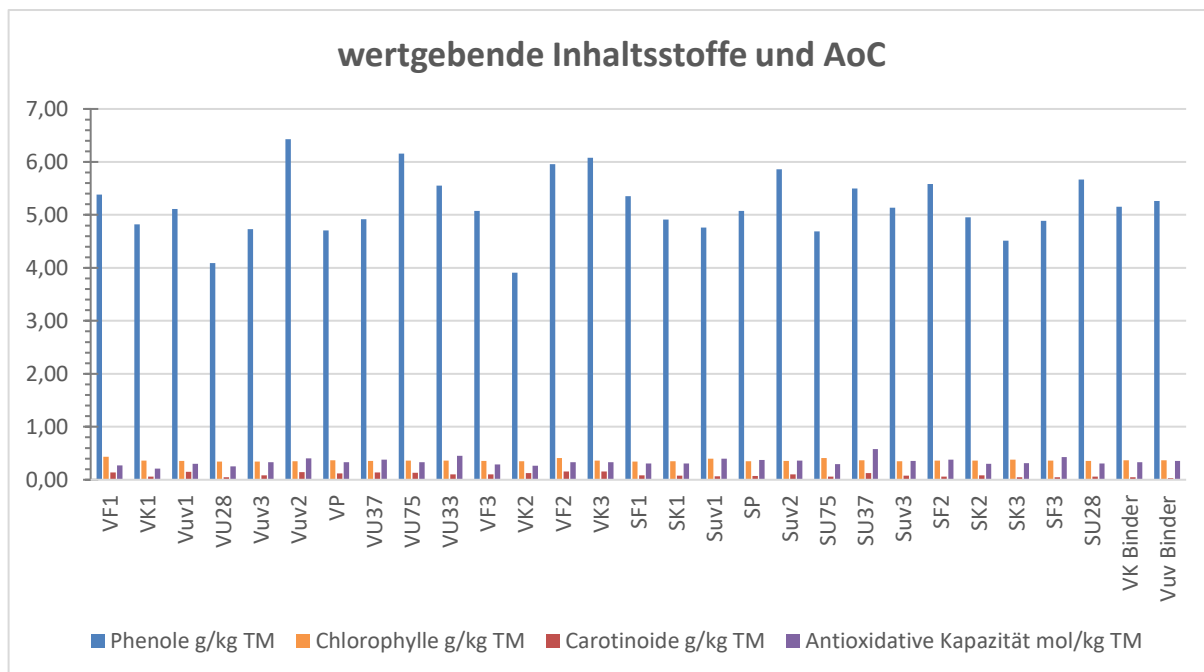


Abbildung 61: Mittlerer Carotinoid-, Chlorophyll- und Phenolgehalt sowie antioxidative Kapazität (Jelinek und Steinschneider, 2022)

V...Valencia uv...unveredelt
P...Primabella F...Fortamino
S...Sonnenherz K...Kaiser

Im Zuge der Feldbonitur wurden die Parameter Wuchsstärke, Einheitlichkeit, Blattmassen sowie die Anzahl der Fruchtstände und Triebe beurteilt. Dabei entspricht der Wert 9 einer starken und der Wert 1 einer fehlenden bis geringen Merkmalsausprägung. In Tabelle 25 sind für jeden Parameter die Mittelwerte aller Messtermine abgebildet.

Bezogen auf die Wuchsstärke und Einheitlichkeit konnten *SK3* und *SK1* überzeugen, während *VU37* und *VU33* aufgrund ihres sehr schwachen Wachstums in allen Parametern die geringsten Werte erzielten. Beide Varianten brachten schwächliche, kurze Pflanzen hervor mit lediglich durchschnittlich 3-4 Fruchtständen und einem Trieb.

Tabelle 25: Feldbonitur

(1= keine/sehr geringe bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung (Jelinek und Steinschneider, 2022)).

Variante	Wuchsstärke	Einheitlichkeit	Blattmasse	Anzahl Fruchstände	Anzahl Triebe
VF1	7,3	7,7	7	4,2	10
VK1	7,4	7,7	6,3	4,4	10
Vuv1	4,3	6	4,7	4,2	10
VU28	8,4	7,3	7,7	5	10
Vuv3	4,5	5,0	4,7	4,4	10
Vuv2	4,7	5,7	5,3	4,6	10
VP	5,8	6,7	5,3	5	5
VU37	3,3	-	3	3,5	1
VU75	6,7	-	6,3	5	2
VU33	3,7	-	4	4	1
VF3	7,8	7,7	6,3	4,5	10
VK2	7,9	8	6	4,5	10
VF2	7,5	6,3	6,7	4,7	10
VK3	7,1	6,3	6,7	4,4	10
SF1	7,7	7,7	5	5,3	10
SK1	8,8	9	5	5,1	10
Suv1	4,5	6,3	5	4,9	10
SP	4,9	5,7	4,3	5	9
Suv2	6,8	6,3	5	5,1	10
SU75	8	7,7	5,7	5,2	7
SU37	6	-	4,3	4,5	2
Suv3	5,3	5,3	4,3	5,1	10
SF2	8,7	8,3	5,3	5,7	10
SK2	8,7	8,3	6	5,3	9,3
SK3	8,9	9	6	5,7	10
SF3	6	6	5	5,5	4
SU28	8,3	7,7	5	5,3	5

1.12 Varianten einer biologischen Flüssignachdüngung bei Rispenparadeiser

Nachdem in der Steiermark in den letzten Jahren mehrere Betriebe ihre Produktion auf bio umgestellt haben, tauchten mitunter Fragen zu den Möglichkeiten der Flüssignachdüngung auf. Als Standard gilt Vinasse, die allerdings auch nicht unproblematisch ist. In dem Versuch, der bereits 2021 angestellt wurde und Ergebnisse erbrachte, auf denen dieser basiert, sollten vier verschiedene Düngungsvarianten miteinander verglichen werden.



Abbildung 62: Versuchsübersicht 2 Wochen nach der Pflanzung
(v.l.n.r.: 2 Reihen Biovin 9, 2 Reihen Biovin 7-2, 2 Reihen BioVeganoK, 2 Reihen Vinasse)

Versuchsanordnung im Glashaus

<u>Versuchssorte:</u>	<i>Procano F1</i> (Rijk Zwaan)
<u>Jungpflanzen:</u>	Jungpflanzen Scherr, veredelt auf <i>Maxifort F1</i> , zweitriebig
<u>Pflanztermin:</u>	03.05.2022
<u>Grunddüngung:</u>	nach Bodenanalyse und Bedarf
<u>Nachdüngung flüssig:</u>	V1 Vinasse, V2 BioVeganoK, V3 Biovin 7-2, V4 Biovin 9



Bei **Vinasse** handelt es sich um einen organischen NKP-Dünger (5 N – 0,4 P – 5,5 K), der ein Nachprodukt der Zucker- und Backhefeherstellung ist. Ausgangsstoff ist entzuckerte Rübenmelasse. Bei kühler und frostfreier Lagerung gilt die Haltbarkeit als unbegrenzt; zu niedrige Temperaturen lassen das Produkt sehr zähflüssig werden.

Für **BioVeganoK** dient biologisches Kartoffelrestfruchtwasser als Ausgangsstoff. Auch hier handelt es sich um einen organischen Flüssigdünger mit Mikro- und Spurenelementen (2 N – 1 P – 7,1 K – 0,6 Mg – 0,5 S). Der Dünger weist eine Haltbarkeit von 12 Monaten auf und muss vor Gebrauch unbedingt angerührt bzw. geschüttelt werden.

Bei den Produkten von **Biovin** handelt es sich um 2 Varianten mit unterschiedlichem Nährstoffgehalt. Als Ausgangsstoff wird Traubentrester eingesetzt. Bei Biovin 7-2 handelt es sich um den Bio-Kraftdünger NK 7-2 (vegan, flüssig und mit 7 N und 2 K). Biovin 9 ist auch als Bio-Kraftdünger 9N bekannt, ebenfalls vegan und flüssig.

Auswertung

Es wurden neben den optischen Beurteilungen im Glashaus auch die Erträge erhoben, wie auch die Einzelfrüchte und Rispen der einzelnen Varianten bewertet und miteinander verglichen.

Bei der Wuchsstärke und Blattmasse konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Betreffend die Einheitlichkeit wirkten die Varianten Vinasse und BioVeganoK nach etwa 6 Wochen Kulturzeit etwas einheitlicher, als die beiden Biovin-Varianten.

Die gemittelten Werte zu den Einzelfrucht-Auswertungen finden sich in Tabelle 26. Die Früchte wiesen durchwegs ähnliche Werte auf, lediglich beim Einzelfruchtgewicht konnten Unterschiede festgestellt werden. Auf Gesamteindruck, Ausgeglichenheit der Form, Farbe und Größe wirkten sich die unterschiedlichen Flüssigdüngervarianten nicht aus.

*Tabelle 26: Ergebnisse der Einzelfruchtauswertung
(zur Beurteilung: 1= keine bis 9 = sehr starke Merkmalsausprägung)*

Sorte	Gewicht (dag)	Kelch- haftung	Kammern	Höhe [cm]	Frucht Ø [cm]	Form	Farbe	Größe
Vinasse	13,1	7,4	2,7	5,4	6,4	9,0	9,0	8,6
BioVeganoK	14,6	7,0	2,0	5,6	6,8	9,0	8,5	8,6
Biovin 7-2	13,5	6,2	2,8	5,5	6,6	9,0	8,6	8,0
Biovin 9	15,2	6,6	2,7	5,7	6,9	9,0	9,0	9,0

Die Einzelfrüchte wurden auf ihre Lagerfähigkeit überprüft: dafür wurden die Früchte für 2 Wochen bei Raumtemperatur eingelagert und mit Hilfe eines Bareiss-Messgerätes die Festigkeit ermittelt. Es gab insgesamt drei Messungen. Eine zur Ernte, wie auch nach einer ein- bzw. zweiwöchigen Lagerung. Die Abbildung 63 zeigt, dass Vinasse knapp den höchsten Ausgangswert erreichte, jedoch am meisten innerhalb der Lagerungsdauer abbaute. Den geringsten Verlust an Fruchtfestigkeit verzeichnete die Variante BioVeganoK bei einem höheren Ausgangswert und Biovin 9 bei einem etwas geringeren Ausgangswert.

Der Brix-Wert und damit die Süße der Früchte wurde mit Hilfe eines Refraktometers ermittelt, wofür aus einheitlichen Früchten eine Mischprobe hergestellt wurde. Tendenziell zeigten die Varianten mit Werten zwischen 2,6 und 3,8 einen geringen Grad an Süße: den höchsten Durchschnitts-Wert mit 3,8 erreichte die Variante BioVeganoK, gefolgt von Vinasse (3,3) und nur knapp dahinter mit 3,2 Biovin 9.

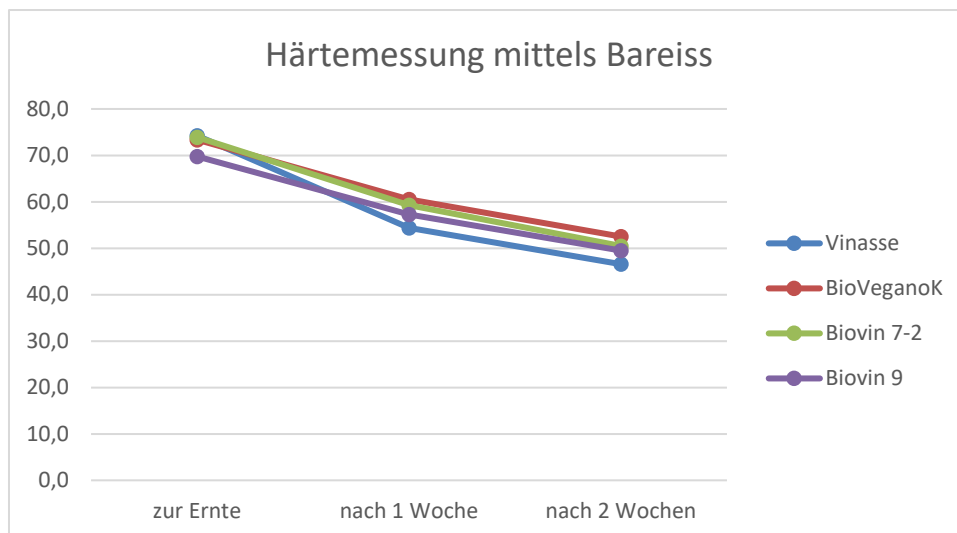


Abbildung 63: Härtebestimmung Bareiss

Zusätzliche Informationen über die Düngewirkung erhält man über die Ertragsauswertung. Die Abbildung 64 zeigt den monatlichen Ertragsverlauf bei der Rispen-Ernte und als Linie die zusätzlich geernteten Klasse I-Früchte. Gut erkennbar ist, dass Vinasse, gefolgt von BioVeganoK den höchsten Frühertrag erzielen konnte. Biovin 9 holte im August stark auf und es konnten auch im September noch schöne Rispen geerntet werden. Beim Rispengesamtertrag lag Biovin 9 vor BioVeganoK, Vinasse und Biovin 7-2.

Betrachtet man die geernteten Klasse I-Früchte, die z.B. abgefallen sind, so wurde die höchste Anzahl in der Variante, die mit Vinasse gedüngt wurde, geerntet. Auch in der Biovin 9-Variante wurden viele Klasse I-Früchte zusätzlich geerntet. Für direktvermarktende Betriebe stellt das zusätzliche Ernten von Klasse I-Früchten kein Problem dar, während dies für Betriebe, die Rispen an den Lebensmitteleinzelhandel liefern, keine Option darstellt.

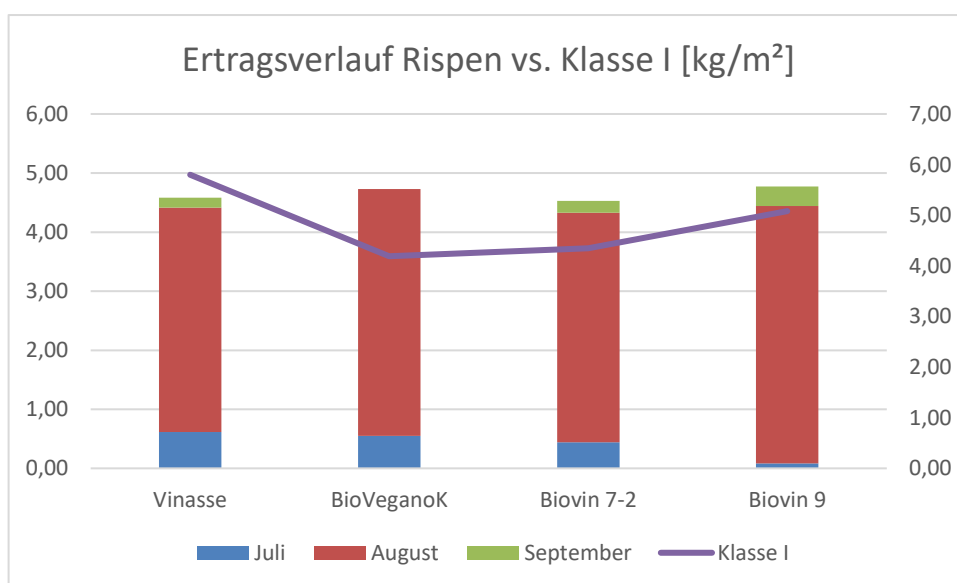


Abbildung 64: Aufsummierte Monatserträge der Rispen [kg/m²] und Klasse I-Früchte (Linie)

Vergleicht man die Werte aus der Saison 2021 und den in diesem Jahr erhaltenen Werten, so wurde heuer ein etwas höheres Einzelfruchtgewicht gemessen, als in der vergangenen Saison, was unter anderem an dem Verwenden einer anderen Unterlage liegen kann (2021 *Estamino F1*, 2022 *Maxifort F1*).

2021 konnte der Versuch bis Oktober beerntet werden, während 2022 auf Grund eines erhöhten Krankheitsdrucks die Kultur früher geräumt werden musste. 2021 wurde ein deutlich geringerer Anteil an Klasse I-Früchten erreicht und den höchsten Rispenenertrag erzielte Vinasse vor Biovin 9; 2022 liegt BioVeganoK vor Biovin 9, die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten waren aber generell nicht so groß, wie in der vorangegangenen Versuchsanstellung.

Was lernen wir daraus?

Obwohl die Versuchsanstellung ähnlich ausgeführt wurde (gleiche Sorte, Abteil, Pflanzzeitpunkt,...) spielen viele Faktoren (sicherlich auch Witterungsumstände) eine Rolle bei der Entwicklung der Pflanzen, Ertrag usw. Dies würde für eine weitere Saison zum Sammeln von Daten sprechen. Aus diesjähriger Sicht würde einiges für Biovin 9 sprechen (Bareiss, Gesamtertrag); den Vorzug bekommt dieses gegenüber BioVeganoK auf Grund der einfacheren Handhabung und der besseren Haltbarkeit.

Zusätzlich sollten auch die finanziellen Aspekte der unterschiedlichen Produkte, ebenso wie Verfügbarkeit, Lagerung und Haltbarkeit im Vorfeld beachtet werden.

1.13 Veredelung an 2 Paradeiser-Sorten im Rahmen der AG BP

Als Schwerpunkt in der Arbeitsgruppe Bauernparadeiser galt in dieser Saison das Thema Veredelung. Dafür wurden 2 für die Direktvermarktung relevante Sorten ausgewählt (*Valencia* und *Sonnenherz*) und auf verschiedenen Unterlagen veredelt. Die Veredelung wurde vor Ort durchgeführt.

Tabelle 27: verwendete Sorten und Unterlagen des Versuchs

	Sorten	Herkunft
Sorte	Valencia	Reinsaat
UL	Fortamino F1	Enza
UL	Kaiser F1	Rijk Zwaan
UL	U33	Philipp
UL	U37	Binder 21
UL	U75	Binder 21
UL	U28	Binder 21
UL	Primabella	Culinaris
	unveredelt	
Sorte	Sonnenherz	Graines Voltz
UL	Fortamino F1	Enza
UL	Kaiser F1	Rijk Zwaan
UL	U33	Philipp
UL	U37	Binder 21
UL	U75	Binder 21
UL	U28	Binder 21
UL	Primabella	Culinaris
	unveredelt	



Abbildung 65: die im Versuch verwendeten Sorten (Bild oben Valencia, Bild unten Sonnenherz)

Geplant war es, einen weiteren Standort und von Seiten der Boku eine Masterarbeit mit Analysen zu integrieren. Zusätzlich fand vor Ort eine Verkostung der Sorten statt.

Anbaudaten

Standort: Glashaus
 Aussaat Unterlagen: 16.02., 03.03.
 Aussaat Kopfsorten: 25.02., 15.03., 25.03.
 Veredelung: 15.03., 21.03., 31.03., 07.04.
 Pflanzung: 10.05.2022

Zu den häufigen Aussaat-Zeitpunkten kam es durch mangelnde Keimfähigkeit und ungleichmäßigen Aufgang sowohl bei den Sorten, als auch bei den Unterlagen. Bei den als Unterlagen verwendeten Sorten *Primabella*, *U28*, *U33*, *U37* und *U75* kam es in den 10 Tagen nach der Veredelung zum Absterben der Triebe von der Veredelungsstelle abwärts: hierfür wurden Proben an die AGES geschickt, um die Ursache zu ermitteln, die mit einem Befall an *Phytophthora* bestimmt wurde. Dadurch konnten statt der zu Beginn geplanten 3 Wiederholungen pro Sorte und Variante (*Fortamino F1*, *Kaiser F1* und *unveredelt*) teilweise nur 1 Wiederholung angelegt (*Primabella*, *U28* bei *Valencia*; *Primabella*, *U75* und *U28* bei *Sonnenherz*) werden bzw. wurde sogar mit Einzelpflanzen gearbeitet (*Valencia* auf *U33*, *U37*, *U75*; *Sonnenherz* auf *U37*).



Abbildung 66: Probleme bei der Veredelung machten mehrere Arbeitsschritte erforderlich

Ergebnisse

In der folgenden Tabelle 28 sind die Ergebnisse der **Beurteilungen im Bestand** enthalten – für die Varianten mit mehreren Wiederholungen wurden alle Daten gemittelt; bei einem zu geringen Stichprobenumfang konnten für die Einheitlichkeit keine Werte vergeben werden.



Abbildung 67: Kultur zum Versuchsstart Mitte Mai 2022

Während für *Valencia* die Unterlage *Fortamino F1* gemeinsam mit *U28* die höchste durchschnittliche Wuchsstärke erreichen konnte, überzeugte *U28* bei *Valencia* auch durch die große Anzahl an Fruchständen Mitte Juli; bei *Sonnenherz* bewirkte *U28* neben *Kaiser F1* auch eine überzeugende Einheitlichkeit.

Tabelle 28: Ergebnisse der Feldbonitur bei verschiedenen Veredelungsunterlagen an Valencia und Sonnenherz (zur Beurteilung: 1 = keine bis 9 = sehr starke Merkmalsausprägung); WS = Wuchsstärke, EH = Einheitlichkeit, BM = Blattmasse, Fruchtstände wurden Mitte Juni (linke Spalte) und Mitte Juli (rechte Spalte) gezählt.

Sorte	Unterlage	Ø WS	Ø EH	Ø BM	Fruchtstände	
Valencia	Fortamino F1	8	7	7	3	6
	Kaiser F1	7	7	6	3	6
	unveredelt	4	6	5	3	6
	Primabella	6	7	5	4	6
	U28	8	7	8	3	7
	U33	4		4	3	5
	U37	4		3	3	4
	U75	7		6	3	7
Sonnenherz	Fortamino F1	7	7	5	4	7
	Kaiser F1	9	9	6	4	7
	unveredelt	6	6	5	3	7
	Primabella	5	6	4	3	7
	U28	8	8	5	3	7
	U37	6		4	3	6
	U75	8	7	5	3	7

Bei **Valencia** fiel auf, dass die Unterlagen *U33* und *U37* sehr zarte Pflanzen brachten. Zusätzlich konnten an den mit *Primabella*, *U28* und *U75* veredelten Pflanzen zu einem späteren Boniturzeitpunkt (etwa Mitte August) ein verstärktes Aufkommen von Echtem Mehltau, bei *Primabella* auch Samtflecken beobachtet werden.

Sonnenherz bildete im Gegensatz zu *Valencia* verstärkt Mosaik aus; besonders stark an jenen Pflanzen, die auf *U28* und *U75* veredelt wurden. Ebenso trat an diesen Varianten Echter Mehltau auf. An *U28* und *U37* wurden vermehrt Blattflecken bzw. eingetrocknete Blätter vermerkt.

Die Daten der **Einzelfruchtauswertung** finden sich in Tabelle 29. Wiederum wurden die Werte jener Varianten, die mehrere Wiederholungen beinhaltet haben, gemittelt. Bei den Parametern Farbe und Größe wurde die Ausgeglichenheit innerhalb der geernteten Früchte beurteilt – hier kam es zu Unterschieden.

Tabelle 29: Ergebnisse der Einzelfruchtauswertung
(zur Beurteilung: 1 = keine bis 9 = sehr starke Merkmalsausprägung)

Sorte	Unterlage	Gewicht [dag]	Kammern	Höhe [cm]	Frucht Ø [cm]	Rippung	Farbe	Größe
Valencia	Fortamino F1	18,2	4,8	6,4	7,3	4,0	8,0	6,3
	Kaiser F1	16,7	2,5	6,3	7,1	3,3	8,0	6,3
	unveredelt	16,2	3,9	6,2	6,8	2,7	8,3	6,7
	U28	16,0	4,4	6,2	7,2	5,0	7,0	6,0
	U33	12,7	2,0	5,7	6,4	2,8	9,0	7,0
	U37	10,0	3,0	5,3	5,8	2,0		
	U75	18,1	6,2	6,3	7,6	2,4	8,0	7,0
	Primabella	15,9	4,4	6,2	7,0	3,1	9,0	8,0
Sonnenherz	Fortamino F1	32,4	7,0	8,9	8,8	5,0	9,0	6,3
	Kaiser F1	35,2	10,0	9,0	9,2	5,0	9,0	5,7
	unveredelt	33,0	6,4	8,8	8,8	4,7	9,0	4,8
	U28	33,7	10,5	8,8	9,2	5,0	9,0	7,0
	U37	31,5	10,5	9,2	8,8	5,0	9,0	6,0
	U75	33,5	10,9	9,2	8,9	5,3	9,0	6,0
	Primabella	31,8	2,0	8,9	8,9	5,0	9,0	5,0

Die Kelchhaftung war bei beiden Sorten und in allen Varianten gegeben. Auch der Gesamtwert fiel bei nahezu allen Varianten mit dem Höchstwert aus.

Unterschiede konnten auch beim durchschnittlichen Einzelfruchtgewicht, das hier in dag angegeben ist, beobachtet werden: *Valencia* wird als Sorte mit einem Gewicht zwischen 150 und 250 g verkauft – sowohl auf *U33*, als auch *U37* blieb sie unter dem unteren Gewichtsbereich. *Sonnenherz* liegt laut Saatgutanbieter bei 200 bis 250 g und überbot dies in allen Varianten.

Die Einzelfruchtauswertung ließ weder betreffend die unterschiedlichen Unterlagen, noch hinsichtlich einer Veredelungsrelevanz Rückschlüsse zu.

Auch bei der Betrachtung der Grafik zur Haltbarkeit bleibt die unveredelte Variante im guten Mittelfeld. Mit den höchsten Ausgangswerten sowohl bei *Valencia*, als auch *Sonnenherz* konnte *U75* überzeugen, bei *Valencia* leider allerdings auch mit dem größten Verlust an Fruchtfestigkeit – erkennbar an der Linie in der Abbildung 68.

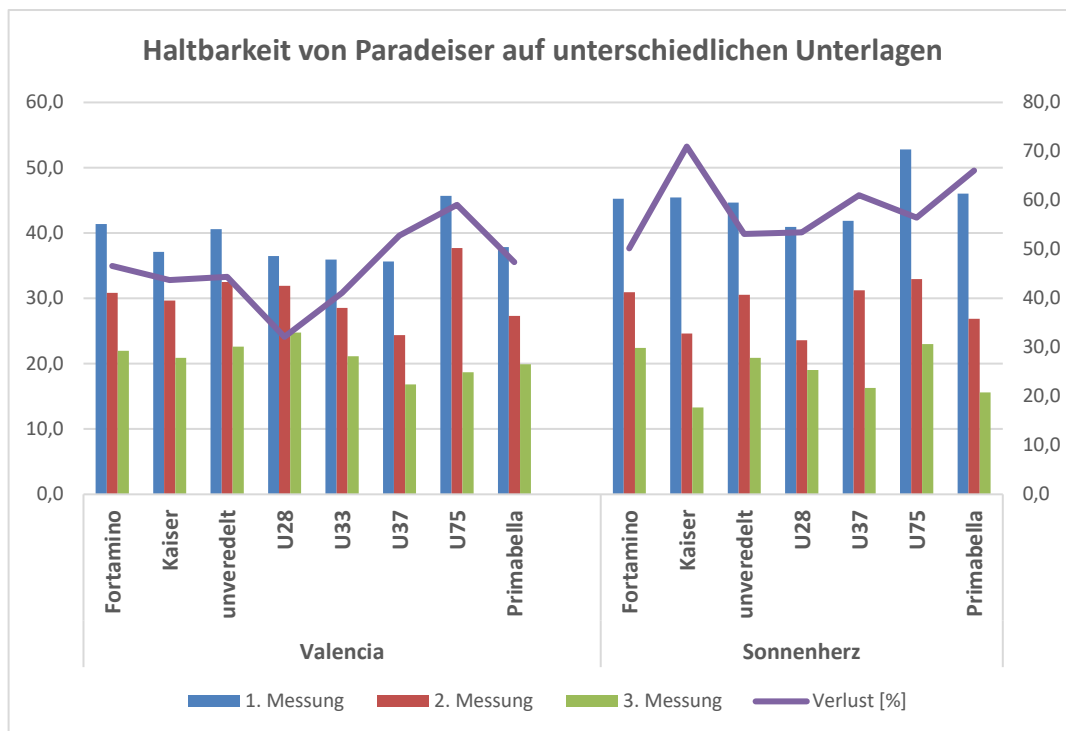


Abbildung 68: Auswirkungen von verschiedenen Unterlagen auf die Haltbarkeit der Früchte von Valencia und Sonnenherz

Die Früchte von *Valencia*, veredelt auf *U28* verzeichneten die geringsten Einbußen an Fruchtfestigkeit; bei *Sonnenherz* zeigte die Veredelung auf *Fortamino F1* diesen Effekt.

Die Fruchtsüße wurde mittels eines Refraktometers ermittelt. Die Durchschnitts-Werte finden sich in der Abbildung 69. Nicht von allen Sorten konnten zum Messzeitpunkt ausreichend Früchte für eine aussagekräftige Mischprobe erhalten werden. Dies war bei *Valencia* auf *U37*, *U75* und *Primabella* der Fall, aber auch bei *Sonnenherz* auf *U37* und *U75*. Bei beiden Sorten brachte eine Veredelung nur eine unerhebliche Erhöhung der Süße.

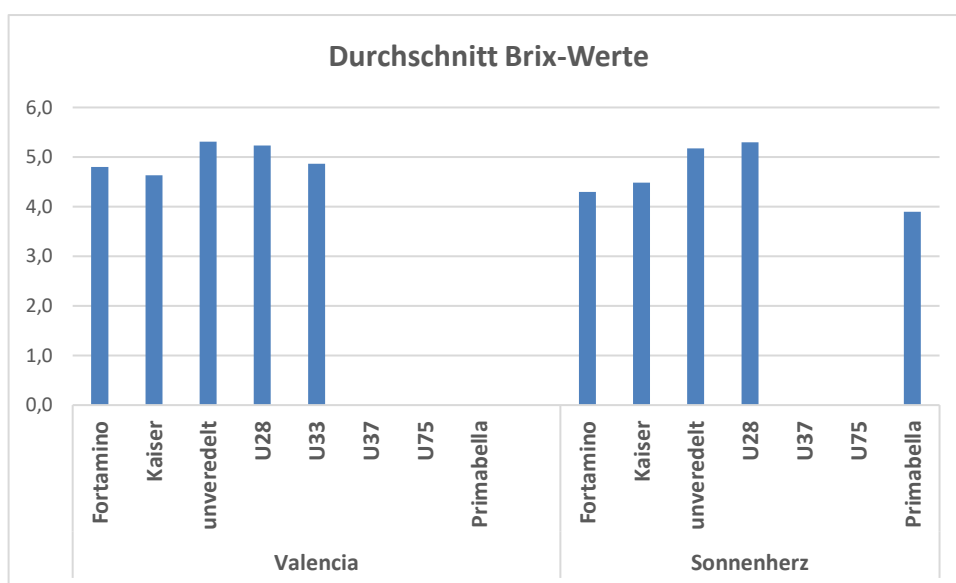


Abbildung 69: Fruchtsüße an Paradeisern und ihren unterschiedlichen Unterlagen

In der folgenden Abbildung 70 sind die Gesamterträge Klasse I und Klasse II in kg/m² dargestellt. Die Linie zeigt das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht [dag]. Für *Valencia* ergab sich der höchste Gesamtertrag und auch der niedrigste Klasse II-Anteil, wobei diese Werte lediglich von 2 Pflanzen stammen. Auch die Unterlage *U28* schnitt positiv ab, ähnlich wie eine Veredelung auf *Fortamino F1* und *Kaiser F1*. Sehr deutlich blieb die unveredelte Variante unter den Ertragserwartungen, wie auch *U33* und *U37* (beide allerdings mit nur 1 Pflanze im Versuch).

Sonnenherz reagierte aus ertraglicher Sicht sehr positiv auf eine Veredelung mit *U28*, die immerhin mit 5 Pflanzen im Versuch stand. *Kaiser F1* und *Fortamino F1* folgten. Bei *Sonnenherz* schnitten alle Veredelungsversuche ertraglich besser ab als die unveredelte Variante. Von *U37* waren leider nur 2 Pflanzen verfügbar; diese Unterlage zeigte an dieser Sorte den geringsten Anteil an Klasse II, also Früchten, die Makel aufwiesen.

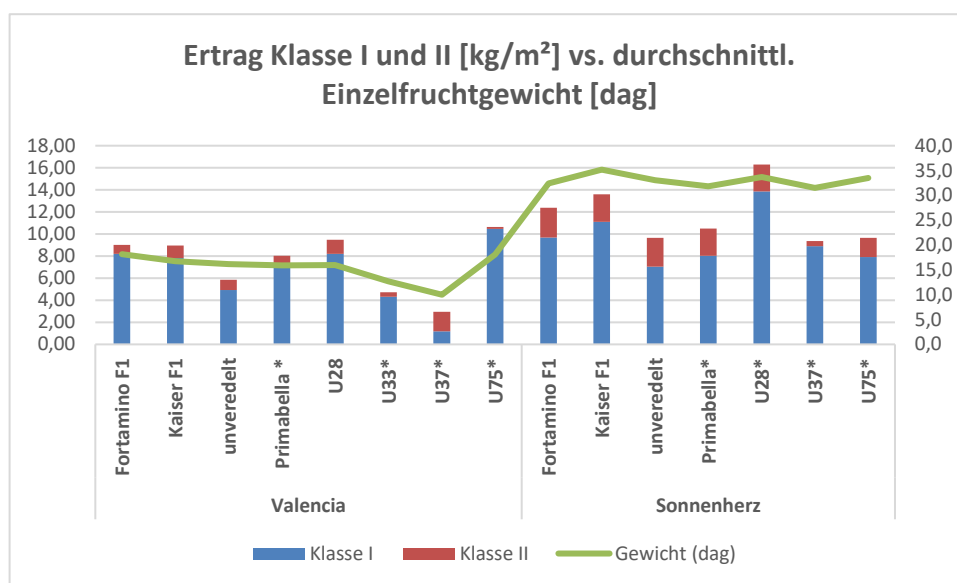


Abbildung 70: Gesamtertrags Klasse I und II [kg/m²], gegenübergestellt das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht [dag]

(* markiert jene Sorten, von denen unter 10 Pflanzen vorhanden waren)

Eine andere Darstellungsform, in der auch die Unterschiede in der Fruchtreife deutlich werden, bringt die folgende Abbildung 71.

Betreffend eine frühe Reife, eignen sich zur Veredelung bei der Sorte *Valencia* die *U75* und *Primabella*. Für die Sorte *Sonnenherz* liegt die Empfehlung Richtung *U28*, bzw. *Kaiser F1*, *Fortamino F1* aber auch die unveredelte Kontrolle konnte bei dieser Sorte punkten.

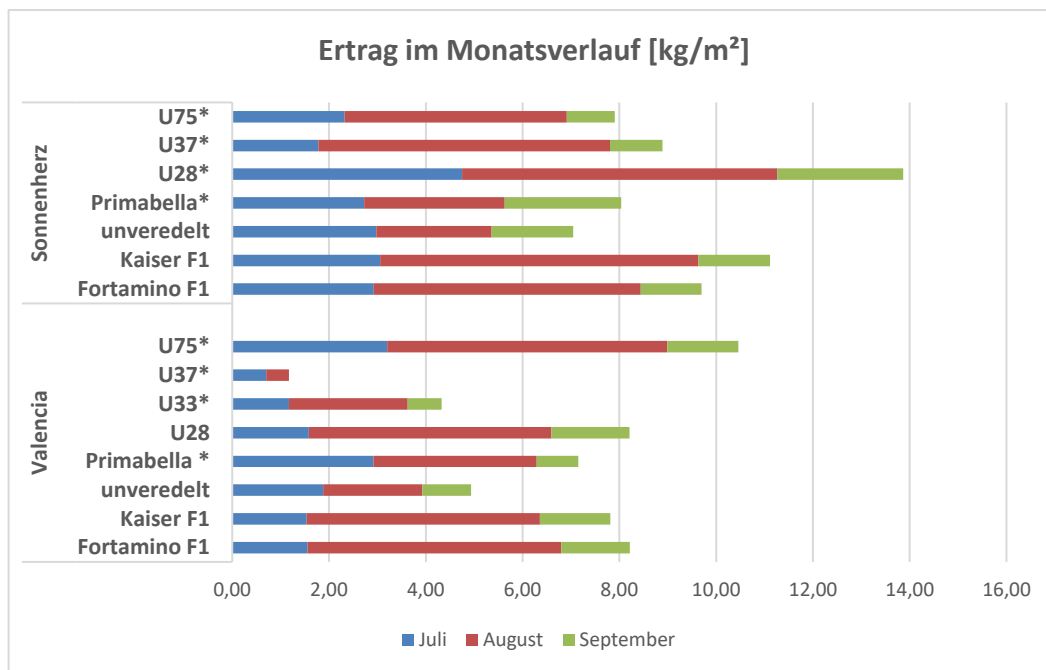


Abbildung 71: Ertragsverlauf an Sonnenherz und Valencia unter Anwendung verschiedener Unterlagen (*= nur ein Stichprobenumfang von unter 10 Pflanzen)

Was wir aus den einjährigen Ergebnissen lernen ist nicht nur, dass die Veredelung Probleme mit sich bringen kann, sondern auch, dass die gleichen Unterlagen sich ganz unterschiedlich auf verschiedene Edelsorten auswirken.

Verkostung

Zusätzlich wurde eine Verkostung der verschiedenen Varianten durchgeführt: dafür wurden Früchte ähnlichen Reifegrades geerntet und aufgeschnitten. Als Pendel dienten 11 Mitarbeiter der VST Wies.



Abbildung 72: Verkostung am Standort Wies

Leider konnten nicht von allen Sorten ausreichend Früchte geerntet werden. In der folgenden Tabelle 30 ist die Auswertung der erhobenen Daten ersichtlich. Die Werte der 11 Verkostungsteilnehmer wurden mit einem Median gemittelt. Verkostungen sind immer sehr subjektiv: während einige ein ausgewogenes Zucker-Säure-Verhältnis bevorzugen, legen andere „nur“ auf das Aroma wert. Zusätzlich haben verschiedene Paradeisersorten auch unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten.

Innerhalb der Sorte *Valencia* konnten Unterschiede bei den Faktoren Süße, aber auch bei den adstringierenden Eigenschaften, der Weiche der Früchte und der Härte der Schale festgestellt werden. Im Gesamtwert, also der Beurteilung allgemein, konnten *Valencia* auf *Kaiser F1* und *Valencia* auf *U28* überzeugen, wobei letztere schlecht bei der Fruchthärte und Aroma abschnitt. Bei *Valencia* konnten wir auch vom externen Standort aus dem Burgenland Früchte von auf *Kaiser F1*

veredelten Pflanzen vergleichen – dabei fiel ein höherer Wert bei der Süße der burgenländischen Früchte auf, aber auch eine härtere Schale und ein geringerer Gesamtwert im Vergleich zu dem Anbau in der Steiermark. Die unveredelte Variante wies bei keinem Parameter den Höchstwert auf und zeigte leicht adstringierende Eigenschaften. Unter adstringierend versteht man ein zusammenziehendes Gefühl auf der Zunge beim Verzehr der Früchte.

Tabelle 30: Verkostungsergebnisse

(zur Beurteilung: 1= keine bis 9= sehr starke Ausprägung)

Sorte	Veredelung	süß	sauer	bitter	adstr.	Aroma	wässrig	mehlig	weich	Härte Schale	Gesamtwert
Valencia	unveredelt	3	5	1	3	5	5	1	5	5	3
	Fortamino F1	5	5	1	1	5	5	3	7	5	3
	Kaiser F1	3	5	1	3	5	5	1	6	3	5
	Kaiser F1 ext.	5	5	1	1	5	4	1	6	6	3
	U28	3	3	1	1	3	5	3	7	3	5
Sonnenherz	unveredelt	3	5	1	1	4	6	1	5	3	4
	Fortamino F1	3	1	1	1	5	5	1	7	3	3
	Kaiser F1	3	3	1	1	3	5	3	5	3	4
	Primabella	3	3	1	1	3	5	3	5	3	3
	U28	3	3	1	1	5	6	1	7	3	4,5
	U75	3	3	1	1	3	5	1	5	3	5

Der Gesamtwert fiel bei *Sonnenherz* bei einer Veredelung auf *U75* am besten aus. Auch lieferte sie veredelt auf die Unterlage *U28* einen hohen Gesamtwert und die beste Beurteilung an Aroma in diesem Vergleich bei weichen Früchten, wie auch schon bei der Sorte *Valencia* und der gleichen Veredelung auffiel. *Fortamino F1* bewirkte aromatische Früchte, die allerdings sehr weich waren und nahezu keine Säure aufwiesen. Auch hier blieb die unveredelte Unterlage im Mittelfeld, also ohne Best, aber auch ohne Niedrigstwerte.

1.14 AG Bauernparadeiser in Wies 2022 (Autorin: DI Dr. Maierhofer Helene - Arche Noah)

Krimandia und *BURI* – Liniensichtung mit Ertragserhebung

Ziel war es, fortgeschrittene Zuchtlinien der AG Bauernparadeiser mit Handelssorten im ähnlichem Fruchttyp und den Elternsorten von *Krimandia* (*Schwarze Krim* und *Gourmandia F1*) zu vergleichen.

Der Ertrag aller Zuchtlinien lag unter dem der Vergleichssorten. Es gab mäßigen bis starken Samtfleckenbefall, auch bei der Vergleichssorte ‚*Gourmandia F1*‘.

Die Zuchtlinien wiesen Unterschiede in der Anfälligkeit zu Rissen und Grünkragen auf. Am überzeugendsten waren die *Krimandia*-Linien *A1* (herzförmig, wenig Risse), *E1* und *E2* (flachrund, wenig Risse, relativ guter Ertrag) und *BURI 1* (hochrund, relativ guter Ertrag).

Das mittlere Fruchtgewicht aller Sorten lag zwischen 150 g und 350 g.

Table 31: Bezeichnung der Linien, Herkunft und Standortparameter

Sorte/Linie	Linie 2022	Anzahl	Standort 2021	Wuchshöhe	Gesundheit	Risse	GK	Fruchtansatz	Beschreibung
				Cm	1-9	1-9	1-9	1-9	
<i>Krimandia</i>	<i>A1</i>	5	Lerchenhof	250	5	2	5	5	Favorit am Standort
<i>Krimandia</i>	<i>A2</i>	5	Langenlois	250	5	5	5	4	
<i>Krimandia</i>	<i>A3</i>	5	Langenlois	250	4	6	5	3	
<i>Krimandia</i>	<i>B1</i>	5	Lerchenhof	250	4	2	3	4	kleinere Früchte als andere Linien
<i>Krimandia</i>	<i>C</i>	5	Langenlois	275	6	3	3	4	
<i>Krimandia</i>	<i>D1</i>	5	Lerchenhof	250	4	3	3	4	
<i>Krimandia</i>	<i>D2</i>	5	Lerchenhof	250	4	?	?	2	BEF
<i>Krimandia</i>	<i>E1</i>	5	Langenlois	220	6	?	?	3	große Früchte
<i>Krimandia</i>	<i>E2</i>	5	Langenlois	220	6	2	4	5	Favorit am Standort
<i>BURI</i>	<i>BURI 1</i>	5	Ackerschön	300	7	4	3	5	Favorit am Standort
<i>BURI</i>	<i>BURI 2</i>	5	Ackerschön	300	6	4	3	5	viele kleine Früchte
<i>BURI</i>	<i>BURI 3</i>	5	Ackerschön	300	7	3	2	4	
	<i>Schwarze Krim</i>	4	Lerchenhof	150	7	3	3		
	<i>Gourmandia F1</i>	4	Bobby Seeds	200	3	2	3		viele SF
	<i>CubraLibre F1</i>	4	Enza	300	8	1	3		keine SF
	<i>Marnero F1</i>	4	Graines Voltz	180	7	3	4		keine SF
	<i>Capuccino F1</i>	4	Graines Voltz	225	6	2	3		keine SF

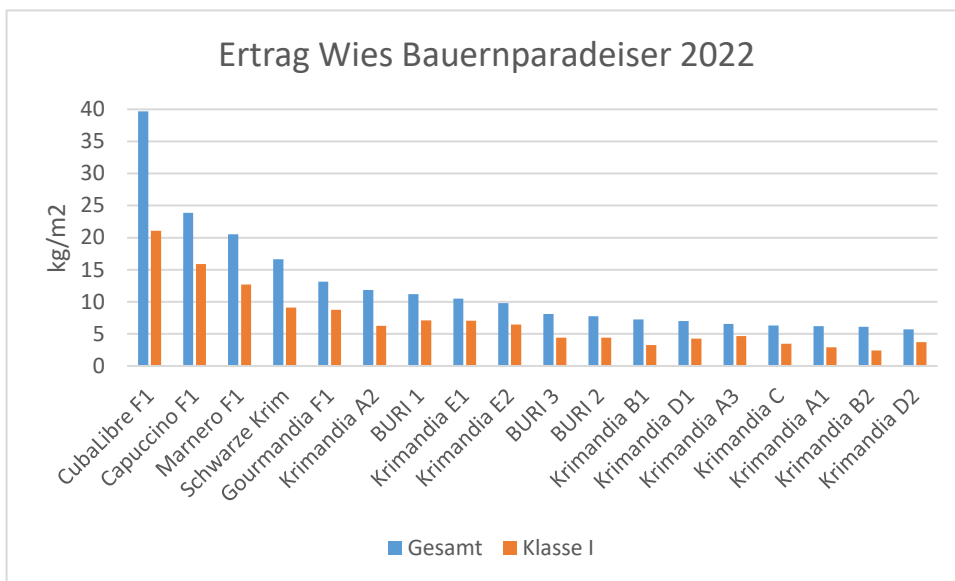


Abbildung 73: Ertrag der Linien aus der AG-BP Sichtung

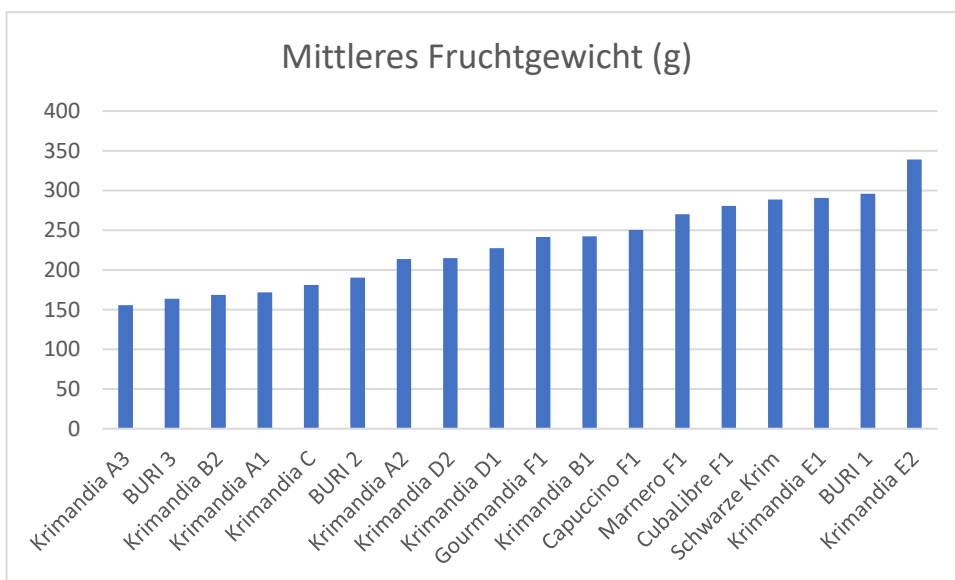


Abbildung 74: durchschnittliches Einzelfruchtgewicht aufsteigend

Freilandparadeiser

Das erste Ziel war es, fortgeschrittene fürs Freiland entwickelte Zuchtlinien der AG Bauernparadeiser im Freiland zu testen. Zweitens wurden drei (laut Literatur) freilandtaugliche Sorten vom Typ Ananasparadeiser im Freiland getestet. Drittens wurden Linien (Dehybridisierungen von *Crimson Blush F1*), die ein oder zwei PI-Resistenzgene aufweisen, gepflanzt, mit dem Ziel, die Resistenz zu überprüfen und interessante Einzelpflanzen zu selektieren. Viertens wurden Einzelpflanzen von der Universität Graz, die dort auf PI-Resistenz vorselektiert wurden, gepflanzt, mit dem Ziel, die Resistenz zu überprüfen und auf gute Fruchteigenschaften zu selektieren.

Im Pflanzenbestand traten ab Juli Alternaria, Mehltau, Samtflecken und Rostmilben auf, aber keine PI. Unter diesen Bedingungen blieben die Sorten/Linien ‚*Mountain Magic F1*‘, ‚*NC161L*‘, ‚*MangoxFerline1*‘ und ‚*Crimson Blush 14*‘ am gesündesten. Die Anfälligkeit für Fruchtrisse war sehr sortenabhängig: (fast) gar keine Risse hatten ‚*Mountain Magic F1*‘, ‚*Rondobella*‘, ‚*RxO C1*‘ und ‚*RxO D2*‘. Aus der Sortengruppe Ananasparadeiser war ‚*Skykomish*‘ am gesündesten und weniger anfällig für Risse als die Sorten ‚*Anamar*‘ und ‚*Coração de Boi Riscado – Striped*‘, die beide sehr viele Fruchtrisse hatten.

Ertraglich fiel die *F1 Domaća Štefanac x NC161L* sehr positiv auf, diese Kreuzung hatte aber relativ viele Fruchtrisse. Sonst gab es auch einige Zuchtlinien, die ertraglich über der freilandtauglichen Handelssorte ‚*Rondobella*‘ lagen. Auffällig ist der gute Ertrag von der PI-anfälligen Sorte ‚*Hungarian Heart Shaped*‘, in einem Jahr ohne PI.

Tabelle 32: Anbaudaten der Freiland-Paradeiser

Genotyp	Anzahl	Saatgut von	Generation	Ph-2	Ph-3	Gesundheit	Risse	Beschreibung
Standardsorten Fleisch						1-9	1-9	AS...Alternaria solani, SF...Samtflecken
NC161L	6	NCSU (USA)	∞	resistent	resistent	6	7	AS, Rostmilbe, SF, Mehltau
Hungarian Heart Shaped	6	Arche Noah	∞	anfällig	anfällig	4	3?	
Mountain Magic F1	6	Bobby Seeds	F1	heterozygot	heterozygot	7	1	Mehltau, AS
Standardsorten Salat								
Rondobella	6	Culinaris	∞	resistent	resistent	5,5	1	AS
Sichtung Zuchtlinien Bauernparadeiser								
RxO A1	6	Gmias	F5			4	3	Rostmilbe, Mehltau; BEF
RxO A2	6	Ackerschön	F5			3,5	2	Rostmilbe; BEF
RxO B1	6	Gmias	F5			3,5	1	SF!
RxO C1	6	Ackerschön	F5			5	1	AS; teilweise BEF; gesunde Pflanzen drunter
RxO D2	6	Almgrün	F5			4	1	zu 2/3 entblättert
Mango x Ferline 1	6	Ackerschön	F6			6	1,5	Mehltau, AS
Mango x Ferline 2	6	Ackerschön	F6			5	1,5	Mehltau, AS
F1 Domaća Štefanac x NC161L	6	Philipp	F1			5	5	Mehltau
Sortengruppe Ananas								
Skykomish	6	Jaklhof	∞			4	4	Mehltau
Coração de Boi Riscado - Striped	6	Jaklhof	∞			3	7	Mehltau, Rostmilbe;
Anamar	6	Jaklhof	∞			3	7	Mehltau, Rostmilbe; kleinere Früchte als Coracao
MAS Uni Graz Herbst 2021: Fleischtomate								
CB1	10	Jaklhof	F2	resistent	heterozygot	5	5	Rostmilbe
CB2	10	Jaklhof	F2	heterozygot	heterozygot	4,5	5	Rostmilbe
CB8	10	Jaklhof	F2	heterozygot	resistent	4	5	Rostmilbe
CB13	20	Jaklhof	F2	resistent	resistent	4	5	Mehltau; BEF
CB14	20	Jaklhof	F2	resistent	resistent	6,5	6	Rostmilbe; gesunde Pflanzen drunter
MRxHHS3	10	Jaklhof	F1*	anfällig	heterozygot	5,5	3	Mehltau
MRxHHS4	7	Jaklhof	F1*	anfällig	heterozygot	5	5	Mehltau
MRxHHS5	10	Jaklhof	F1*	heterozygot	anfällig	4,5	2	AS; GK

1.15 Biostimulanzien gegen Randen beim Salat Grazer Krauthäuptel

(Autor: DI Andreas Oswald, LK Steiermark, Gartenbauabteilung)

Ausgangssituation und Fragestellung

Sommerpflanzungen des Salates Grazer Krauthäuptel sind immer häufiger Hitzeperioden ausgesetzt, die zu hohen Ausfällen aufgrund physiologischer Probleme führen. Insbesondere Innenbrand tritt häufig auf und verursacht große Schäden.

In diesem Versuch wurde getestet, ob eine einmalige Behandlung von Jungpflanzen mit Biostimulanzien vor der Pflanzung (Eingießen) eine Verbesserung der Aberntequote bewirken kann. Über eine verstärkte Wurzelbildung sollte die Ca- bzw. Wasserversorgung der Pflanzen im Laufe der Kulturzeit verbessert und das Auftreten von Innenbrand reduziert werden, so die Theorie.



Abbildung 75: Salat mit Innenbrand ist unverkäuflich. Ausfälle von 30 – 100% sind im Sommer möglich.

Versuchsaufbau

Verschiedene Biostimulanzien wurden in 4 Varianten getestet: zum Teil enthielten einzelne Varianten eine Kombination aus 2 Produkten, um ein ähnliches Spektrum der Inhaltsstoffe zu gewährleisten, und die Vergleichbarkeit der Varianten zu gewährleisten. Als Kontrolle dienten Pflanzen, die mit Wasser behandelt wurden. Die 4 Varianten wurden im Block angelegt; zur Bonitur wurden jeweils 15 Pflanzen aus 4 zufällig ausgewählten Parzellen einer Variante erhoben.

Der Versuch wurde an 3 Standorten ausgepflanzt: 8551 Wies, 8077 Gössendorf und 8141 Premstätten. Am Standort Premstätten erfolgte die Pflanzung nach Betriebsstandard auf biologisch abbaubare Mulchfolie. Die Pflanzung erfolgte am 21. Juli, nachdem die Pflanzen am Tag zuvor von der Versuchsstation Wies behandelt worden waren. Eine Bonitur erfolgte nach 3 Wochen, eine weitere zur Ernte am 16. Juli (Premstätten), am 19. Juli (Gössendorf und Wies).

Am Standort Wies wurden 80 Pflanzen je Variante gepflanzt (320 gesamt), auf den Betrieben jeweils 360 (1440 in Gössendorf, in Premstätten wurde eine 5. Variante getestet, die Gesamtanzahl betrug dort somit 1800).

Zur Ernte wurden Kopfdurchmesser, Kopfgewicht, Auftreten von Innenbrand, Vorhandensein von Schädlingen sowie Länge des Vegetationskegels erhoben. Die nicht-invasiv zu erhebenden Parameter wurden auch bei der Vor-Ernte-Bonitur erhoben.

Tabelle 33: verwendete Produkte

Variante	Produkte	Behandlung
1 - Kontrolle	Wasser	tauchen in Wasser
2	Bio Health TH BS WSG	0,2 % (2 g/L), tauchen vor der Pflanzung
3	Rhizovital 42 + Alginure Wurzel Dip	Rhizovital: 0,04%; Wurzel Dip: 1 kg/15l Wasser, tauchen vor der Pflanzung
4	MO Vital + Nov@	MO vital: 100 g auf 10-30 l, tauchen vor der Pflanzung; Nov@: 1,5-2,0 l/1000m ²
5	Nov@	Nov@: 1,5-2,0 l/1000m ²

Methode

Der Anbau bei den Betrieben erfolgte am 21. Juli mittels Pflanzmaschine auf die entsprechend vorbereiteten Flächen. Die Pflanzung erfolgte örtlich jeweils mitten im aktuellen Anbau-Satz, um eine Beeinflussung durch Randeffekte auszuschließen. In der dritten Pflanzwoche wurde jeweils ein Hagelschutznetz aufgelegt. Der Anbau in Wies erfolgte händisch und randomisiert in Blöcken.



Abbildung 76: Versuchsfläche in Premstätten, eine Woche nach Pflanzung



Abbildung 77: Versuchsfläche in Gössendorf, zwei Wochen nach Pflanzung

Zur Ernte zeigten die Standorte jeweils ein sehr einheitliches Bild. Optisch konnten keine Unterschiede zwischen den Varianten festgestellt werden.

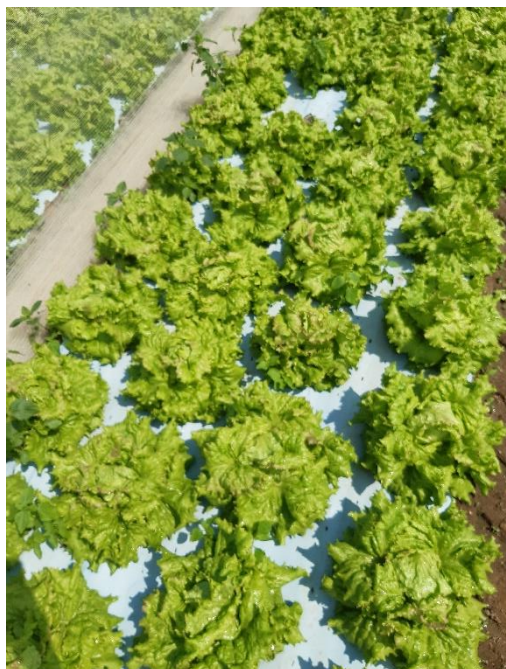


Abbildung 78: Versuchsfeld in Premstätten, zur Ernte am 16. Juli



Abbildung 79: Versuchsfeld in Gössendorf, zur Ernte am 19. Juli

Zur Messung der Vegetationskegel wurden 20 Pflanzen je Variante nach der Ernte halbiert. Gemessen wurde von der Schnittkante, bis zur Terminalknospe im Kopfinnenen.



Abbildung 80: Die Länge des Vegetationskegel gibt Aufschluss darüber, wie reif der Salat ist

Ergebnisse

Aufgrund der Witterungsbedingungen im Jahr 2022 trat im gesamten Saisonverlauf sehr wenig Innenbrand auf. Dies betraf auch den Versuchszeitraum - bei den Bonituren wurde bei weniger als 10 Prozent der beurteilten Pflanzen Innenbrand festgestellt. Es ließ sich keine Tendenz innerhalb der Varianten erkennen. Die Wachstumsbedingungen stellten sich insgesamt sehr günstig dar. Alle Flächen wurden zusätzlich bewässert, um fehlende Niederschläge auszugleichen.

Merkmale nach Varianten

Die Unterschiede zwischen den Varianten stellten sich als statistisch nicht signifikant ($p=0,05$) heraus, siehe Abbildung 81: Unterschiede der verschiedenen Varianten hinsichtlich der erhobenen Parameter. Stichprobengröße je Variante = 60. Es wurde an zwei Terminen der Kopfdurchmesser (cm) erfasst (oberen Abbildungen; Wert 1. Messung entspricht dem ersten Messtermin, Wert 2. Messung entspricht dem zweiten Messtermin). Vegetationskegel (unten links) gibt die gemessene Länge des Vegetationskegels wieder. Kopfgewicht (unten rechts) beschreibt das Gewicht des geernteten, verkaufsfertigen Produktes in Gramm.

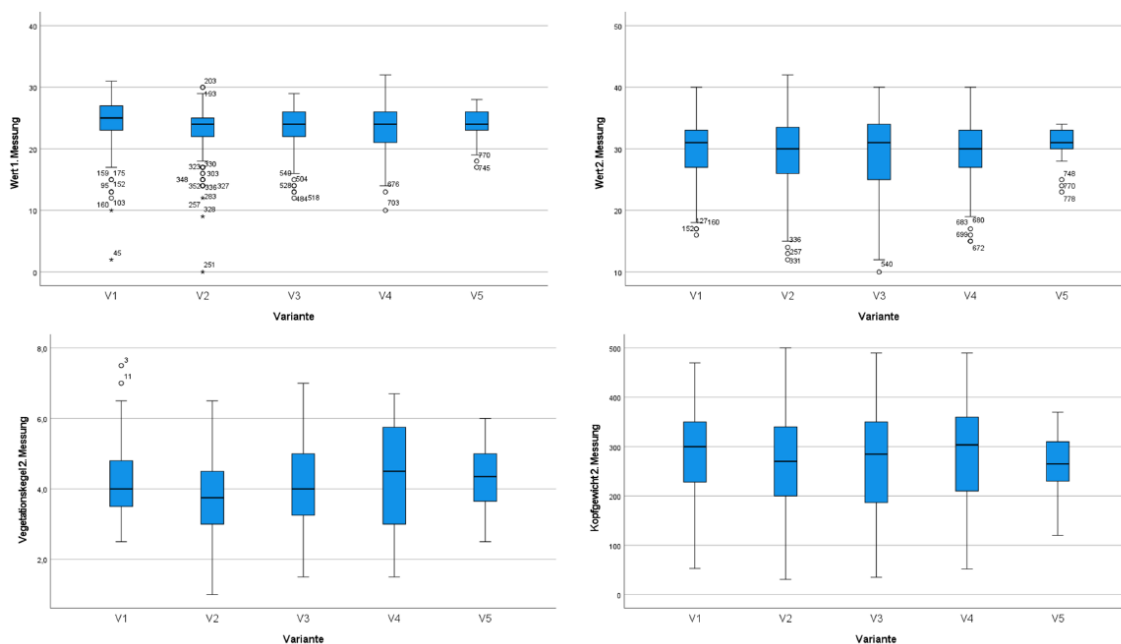


Abbildung 81: Unterschiede der verschiedenen Varianten hinsichtlich der erhobenen Parameter. Stichprobengröße je Variante = 60.

Merkmale nach Standort

Abbildung 82 zeigt die Unterschiede der Merkmale zwischen den einzelnen Standorten. Die Unterschiede sind statistisch signifikant. Für den Standort Gössendorf ist ersichtlich, dass die Pflanzen sowohl schwerer waren, als auch längere Vegetationskegel hatten. Die fertigen Salatköpfe in Wies lagen von Größe und Gewicht nochmals unter jenen in Premstätten.

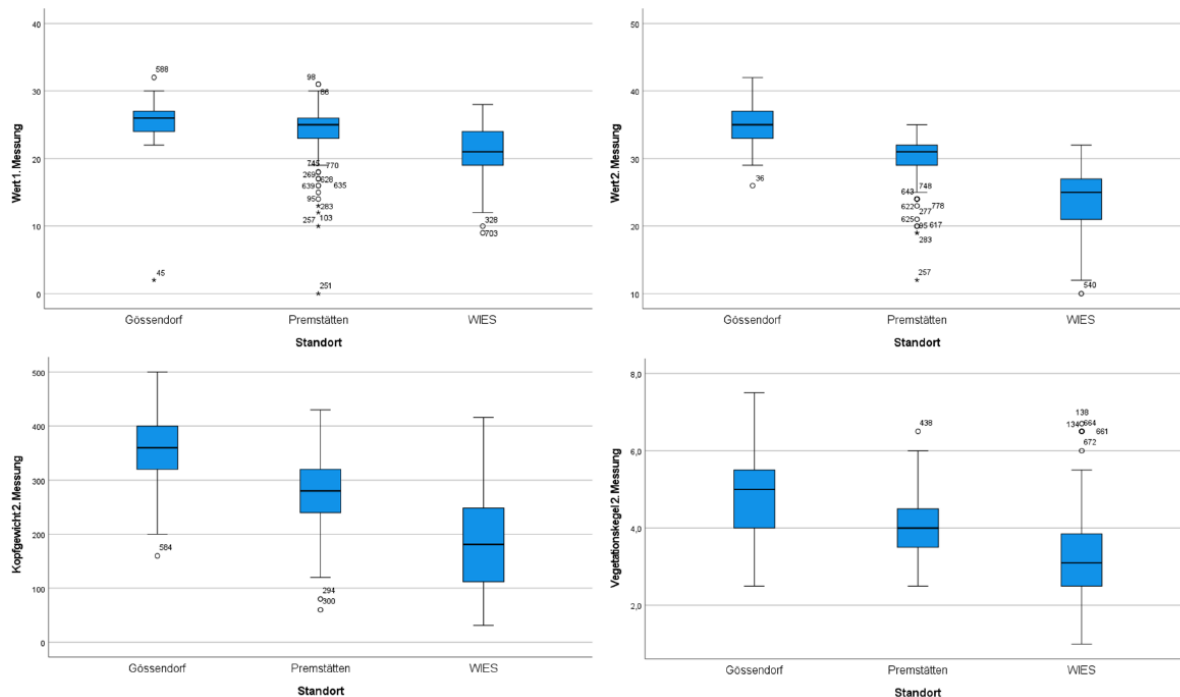


Abbildung 82: Unterschiede der Merkmale nach Standort gruppiert.

Diskussion

Ein Unterschied der Varianten auf die Ausbildung von Innenbrand konnte im Jahr 2022 nicht nachgewiesen werden. Aufgrund der günstigen Witterungsbedingungen wies auch die Kontrolle keinen Innenbrand auf. Es ist somit nicht auszuschließen, dass unter weniger günstigen Bedingungen ein Effekt zu sehen wäre.

Auch das Kopfgewicht wies über die Varianten hinweg keinen Unterschied auf und zeigt, dass sich alle Pflanzen ungeachtet der Behandlung optimal entwickeln konnten. Dies wird durch die ebenmäßige Länge der Vegetationskegel bestätigt – die Pflanzen unterlagen offensichtlich keinem physiologischen Stress, der sie zum Schossen gebracht hätte.

Zwischen den Standorten zeigte sich ein deutlicher Unterschied. Die niedrigeren Kopfgewichte sowie kürzeren Vegetationskegel in Premstätten können durch den drei Tage früher liegenden Boniturtermin im Vergleich zu Gössendorf erklärt werden. Der Standort in Premstätten wies zusätzlich sandigeren Boden auf (43% Sandanteil im Vergleich zu 17% Sandanteil in Gössendorf, laut eBod), und dürfte während der Kulturdauer somit eine etwas ungleichmäßigere Wasserverfügbarkeit geboten haben.

Am Standort in Wies herrschen verglichen mit den beiden anderen Standorten gänzlich andere Boden- und Klimaverhältnisse, wodurch sich Abweichungen der Werte erklären lassen.

Schlussfolgerung

Aufgrund der speziellen Umstände konnte die Wirkung von Biostimulanzien auf die Ausbildung von Innenbrand 2022 nicht erhoben werden. Festgestellt wurde, dass bei einmaliger Behandlung vor Pflanzung und günstigen Wachstumsbedingungen kein Effekt auf das Wachstum vom Grazer Krauthäuptel besteht.

Die zugrundeliegende Problematik ist jedoch weiterhin aktuell, ebenso konnte die Ausgangshypothese nicht unter den sonst üblichen Sommer-Bedingungen getestet werden. Eine Wiederholung des Versuchs ist für 2023 geplant. Eine Anpassung der Methodik hin zu mehr Behandlungen mit Biostimulanzien wird aufgrund von Rückmeldungen der Produkthersteller diskutiert.

1.16 Veredelung bei Gurken – eine Alternative?

Auf den Betrieben gibt es in den letzten Jahren bei einem Anbau von Gurken in Erde immer häufiger Probleme mit bodenbürtigen Krankheiten wie Fusarium und Pythium. Um dennoch einen wirtschaftlichen Anbau von Gurken gewährleisten zu können, bietet sich die Möglichkeit einer Veredelung. In dieser Versuchsanstellung soll überprüft werden, ob bzw. welche Vorteile eine Veredelung gegenüber den unveredelten Pflanzen bringt, bzw. ob durch ein stärkeres Wachstum die Pflanzen auch z.B. 2-triebig gezogen werden können.

Pflanzen: Bestellung bei Jungpflanzen Scherr
 Pflanzung: 12.04.2022
 Sorten: *Corinto* (Enza Zaden), *Touareg* (Rijk Zwaan)
 Unterlage: *Ancora* (Enza Zaden)



Abbildung 83: Übersicht Mitte Mai
 (3 Reihen links: *Corinto*, 3 Reihen rechts: *Touareg*)

Die Pflanzen hatten schon bei der Pflanzung sehr lange Triebe gebildet und auch bei längerem Akklimatisieren bildeten sich nur vereinzelt Geizer, die für den Versuch, auch zweitriebig Pflanzen zu beernten, verwendet werden konnten. Generell wurden die ersten drei Reihen von links mit der Sorte *Corinto* bepflanzt: Reihe 1 unveredelt, Reihe 2 veredelt 1-triebig und Reihe 3 veredelt 2-triebig; weitere drei Reihen wurden nach demselben Schema mit der Sorte *Touareg* bepflanzt (siehe Abbildung 83).

Bei der Beobachtung im Bestand konnten innerhalb der Sorten und Varianten keine markanten Unterschiede bei der Einheitlichkeit festgestellt werden. Die Sorte *Corinto* zeigte sich generell wüchsiger als *Touareg*. Innerhalb der Sorte waren die unveredelten Pflanzen am schwächsten ausgebildet und zeigten bereits mit Juni Welkesymptome (siehe Abbildung 84).



Abbildung 84: Corinto unveredelt zeigte bereits Anfang Juni Welkesymptome

Auch die Haltbarkeit der Früchte wurde überprüft, in dem diese bei Raumtemperatur eingelagert und 2 x wöchentlich auf ihre Vermarktbarkeit überprüft wurden. Auch hierbei ergab sich keine signifikante Verbesserung der Werte durch eine Veredelung.



Abbildung 85: Versuchssorten Corinto (linkes Bild) und Touareg (rechtes Bild)

Die Einzelfruchtauswertung umfasste das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht, Länge, Durchmesser und viele weitere Einzelparameter. Jedoch konnten keine nennenswerten Unterschiede innerhalb der Sorten zwischen den Varianten festgestellt werden.

Auf Grund der nur geringen Anzahl von zweitriebigen Pflanzen am Standort Wies, wurden nur die unveredelten mit den eintriebigen Pflanzen verglichen. An Hand der Abbildung 86 wird deutlich, dass sich eine Veredelung unabhängig von der Sorte sehr positiv auf den Ertrag auswirkt.

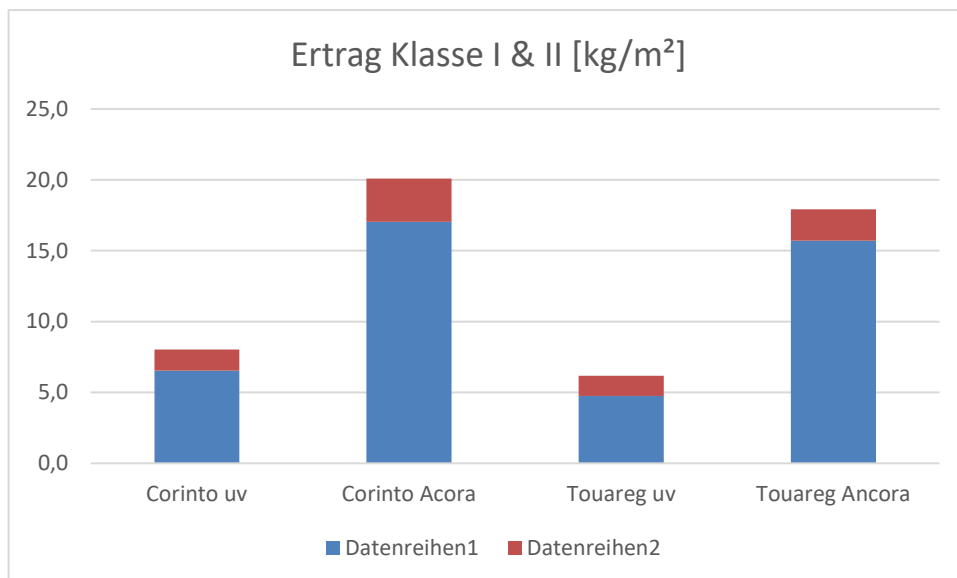


Abbildung 86: Ertragsauswertung bei Corinto und Touareg – Vergleich unveredelt zu veredelt (Datenreihe 1= Klasse I, Datenreihe 2= Klasse II)

Zur Unterstützung und Absicherung der Daten wurde der Versuch auch an einem externen Standort angelegt; in diesem Rahmen wollen wir uns nochmals recht herzlich bei der Familie Platzer (Maggau) bedanken.

Auch hier wurden die Jungpflanzen von Jungpflanzen Scherr zugekauft. Während die veredelten Pflanzen an einem Standort direkt in zwei benachbarten Reihen standen, wurde die unveredelte Variante an einem benachbarten Feldstück in einen anderen Folientunnel gepflanzt. Nachdem sich in diesem zuvor keine Gurken befunden haben, entwickelten sich die Pflanzen, im Gegensatz zum Standort Wies, zufriedenstellend. Auch diese Pflanzen wurden bereits etwas zu groß ausgeliefert und waren dementsprechend gestresst, was zu einem Befall mit Echtem und Falschem Mehltau (an den veredelten Pflanzen ausgehend von der Unterlage) führte. Dieser wurde mit Hilfe von Pflanzenschutzmitteln erfolgreich eingedämmt.



Abbildung 87: Vergleich von Touareg veredelt 1 triebig (links im Bild) und Touareg veredelt 2-triebiger (rechts im Bild)

Die Setzweiten wurden entsprechend betriebsintern angepasst: die unveredelten Pflanzen wiesen 2,3 Pflanzen/m² auf, die veredelten 1-triebige Variante 2 Pflanzen/m² und die veredelt 2-triebige Variante 1 Pflanze/m², wodurch sich durchaus ein geringerer Pflanzenbedarf bei Veredelung ergibt.



Abbildung 88: Vergleich der Früchte am externen Standort
(v.l.n.r.: Touareg unveredelt, veredelt 1-triebige und veredelt 2-triebige)

Die Ertrags-Ergebnisse sollten etwas relativiert werden, weil die Pflanzen nicht am selben Standort platziert waren (der Versuch wird dahingehend wiederholt). In der Abbildung 89 wird ersichtlich, dass in dieser Anstellung die unveredelten Gurken auf einem frischen Standort mit einer anderen Tunnelausrichtung die besten Ergebnisse erzielen konnten, knapp gefolgt von den veredelten Gurken mit 2-triebiger Kultur.

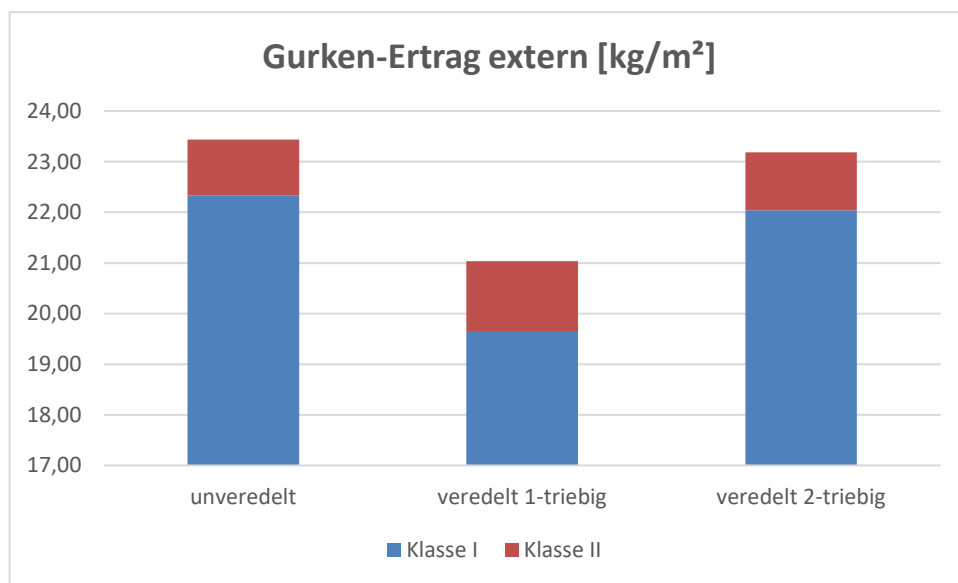


Abbildung 89: Vergleich des Ertrags von Gurken am externen Standort Platzer

Um eine bessere Übersicht über den Unterschied zu den verschiedenen Pflanzabständen zu bekommen, wurden in der Abbildung 90 die Stück pro Pflanze in Klasse I und Klasse II aufgelistet. An dieser Abbildung kann man einen deutlichen Vorteil der veredelt 2-triebigen Variante erkennen.

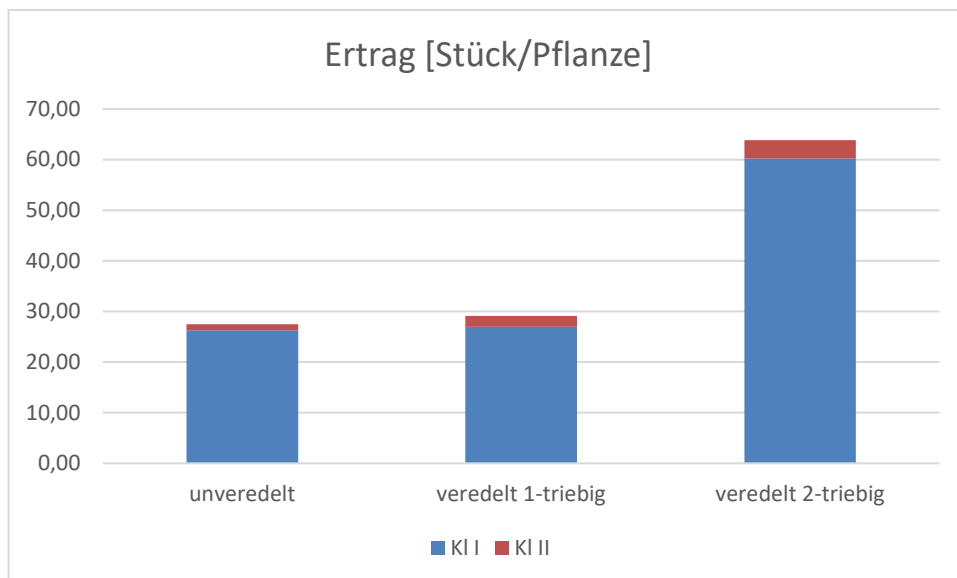


Abbildung 90: Vergleich der Ertragsdaten am externen Standort in kg pro Pflanze

Dadurch, dass mit den veredelten Pflanzen und einer 2-triebigen Kultur nur 1 Pflanze/m² gepflanzt wird, erhält man nicht nur deutlich mehr Früchte/Pflanze, sondern spart auch an den Pflanzkosten. Um die Daten allerdings zu verifizieren, wird der Versuch in diesem Jahr wiederholt.

2. Spezialkulturen

2.1. Sesam



Abbildung 91: Sesam Blüte

China und die Vereinigten Staaten.

Anforderungen

Sesam ist eine sehr robuste Pflanze, die mit ihrer Pfahlwurzel auf vielen Bodenarten gut gedeihen kann. So wie die meisten Kulturpflanzen, bevorzugt diese durchlässige, nährstoffreiche Böden mit neutralem pH – Wert. Ein warmes Klima bewirkt raschere Entwicklung.

Eine Direktsaat ist möglich, hat bei uns in der Versuchsstation jedoch weniger gut funktioniert. Eine Vorkultur mit einem „abgemagerten“ Substrat (1/3 Sand gemischt mit torffreier Erde) funktionierte recht gut.

Da Sesam recht hoch werden kann (ca. 1,2 Meter) ist es notwendig, diesen zu stützen bzw. die Setzweilen enger zu wählen, sodass die Pflanzen sich gegenseitig stützen können.

Die Pflanze bildet in ihren Blattachsen wunderschöne Blüten aus, aus denen in der Folge die Samenkapseln entstehen. Diese sind – je nach Sorte – unterschiedlich groß. Längen von 2 bis 4 Zentimeter sind ebenso möglich, wie Breiten von 0,5 bis 1 Zentimeter. Wenn die Samen reif sind, platzen die Samenkapseln auf – daher kommt auch der bekannte Spruch „Sesam öffne Dich“.

Dieser Umstand ist für eine maschinelle Ernte ein Problem, da die Saatgutverluste sehr hoch sind. Daher gehen die Bestrebungen in der Sesamzüchtung in Richtung gleichmäßige Abreife und platzfeste Kapseln.

Sesam gilt als erstes schriftlich erwähntes Gewürz, das zur Familie der Sesamgewächse, der Ordnung der lippenblütlerartigen Gewächse gehört. Obwohl sein Ursprung in Afrika liegt, ist er mittlerweile in allen tropischen Regionen der Erde beheimatet.

Daten und Zahlen zur Produktion und Konsumation von Sesam

Die weltweite Produktion beträgt 6,8 Millionen Tonnen¹ (FAO 2020). Sudan liegt hier mit 1,5 Mio t in der Statistik vorne, gefolgt von Myanmar und Tansania (beide ca. 0,7 Mio t). Trotz ausgezeichneter Qualität hinkt diese jedoch hinter anderen Ölpflanzen zurück. Den größten Anteil machen Palmöl (40%), gefolgt von Soja (30%) und von Raps (15%) aus. Hauptabnehmer von Sesam sind Japan,

Kultursteckbrief

Standort: warm, sonnig

Bodenanspruch: durchlässige, nährstoffreiche Böden mit neutralem pH-Wert

Aussaatzeitpunkt: April als Vorkultur

Keimtemperatur: 20 – 25°C

Keimdauer: ca. 1 Woche

Platzbedarf: 50 cm zw.d.R, 30 cm i.d.R.

Pflanzung: Mai

Im Kapselinneren befinden sich zwei Fächer, wobei jedes Fach noch durch eine falsche Scheidewand unterteilt ist. In jedem Fach befinden sich die Samen, die je nach Sorte gelblich weiß, bräunlich, rötlich oder schwarz gefärbt sein können. Ca. 20 Kapseln pro Pflanze und 60 Samen pro Kapseln bildet eine Sesampflanze im Laufe ihrer Entwicklung aus.

Sesamöl zählt gemeinsam mit Leinöl zu den ältesten Speiseölen der Welt. Die Ölgehalte variieren bei Sesam zwischen 40 und über 55 Prozent. Enthalten sind viele essentielle Ölsäuren (z. B. Linolsäure), die Sesamöl zu einem sehr hochwertigen Öl im Lebensmittel-, Kosmetikbereich und der europäischen Heilkunde machen. Ebenfalls hoch ist der Rohproteingehalt, welcher mit steigendem Ölgehalt abnimmt.

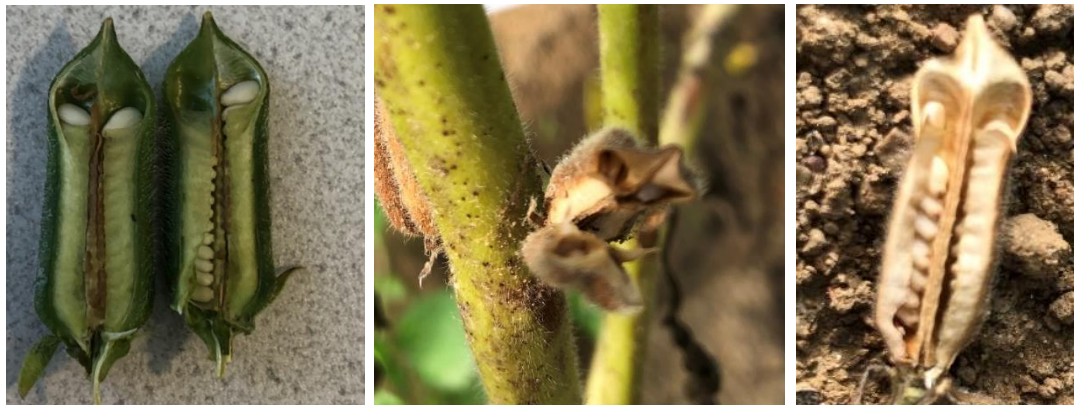


Abbildung 92: unreife und reife Samenkapseln

Die Ernte erfolgt ca. 3 Monate nach Pflanzung, wenn die Samenkapseln umzufärben beginnen. Durchschnittserträge bewegen sich zwischen 0,8 und 1 Tonne pro Hektar; neue Sorten, die allerdings schwer zu bekommen sind, liefern das Doppelte.

Tabelle 34: Übersicht über die getesteten Sesamsorten

Sorte	Herkunft
Sesam	Rühlemann
Sesa 2	Arche Noah
Sesa 6	IPK Gatersleben
Sesa 12	IPK Gatersleben
Sesa 13	IPK Gatersleben
RCAT057537	Genbank Ungarn



Abbildung 93: Da Sesampflanzen recht hoch wachsen, müssen sie bei geringer Bestandsdichte gestützt werden

In unserem Versuch wurden 6 Sorten Sesam (vgl. Tabelle 34) angebaut, 5 zu zwei Pflanzterminen (Mitte April und Mitte Mai). Die Pflanzen des ersten Termins wurden mit Vlies abgedeckt, um sie vor zu kühlen Temperaturen zu schützen. Unsere Vermutung, dass nämlich ein früherer Pflanztermin auch zu einer früheren Ernte führt, konnte nicht bestätigt werden. Beide Varianten blühten zur selben Zeit und nicht zeitversetzt. Demnach entscheiden die Lichtverhältnisse darüber, wann die Pflanze in den generativen Zustand übergeht und weniger das Alter dieser.

Betrachtet man die erzielten Erträge der beiden Sätze, kann festgestellt werden, dass die beiden Herkünfte *Sesa 2* und *Sesa 6* einen höheren Ertrag durch eine längere Wachstumsperiode aufwiesen, die anderen jedoch im zweiten Satz deutlich höhere Erträge brachten.

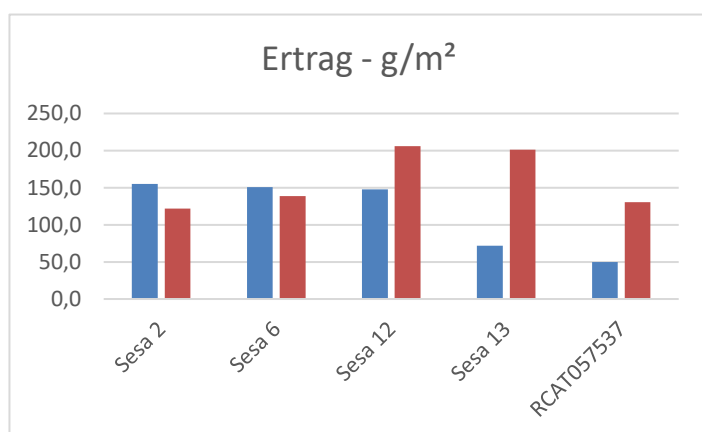


Abbildung 94: erzielte Erträge der untersuchten Sesam - Herkünfte

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass eine einheimische Sesamproduktion durchaus erfolgsversprechend aussieht. Auch in Hinblick eines oftmaligen Produktrückrufs von gekaufter Sesamware aus dem außereuropäischen Raum aufgrund von Ethylenoxidrückständen, die im Verdacht stehen, erbgutverändernd bzw. krebserregend zu sein.

Hinzuweisen ist allerdings, dass Sesam für viele Menschen ein Nahrungsmittelallergen darstellt und dementsprechende Vorsicht in der Produktion und Kennzeichnung zu geben ist.

3. Zierpflanzen

3.1. Torffreie Substrate an Multiflora-Chrysanthemem

Nachdem wir immer häufiger mit dem Thema des Torfausstiegs von Seiten der Schweiz und Deutschland konfrontiert werden, wird ein weiterer Versuch zu diesem Thema angelegt. Dabei geht es um die Kultivierung von Chrysanthemem bis zur verkaufsfertigen Ware.



Als Kultur wurden Multiflora-Chrysanthemem zur Verfügung gestellt, die in 3 Wiederholungen (insgesamt 45 Töpfe) in 11 verschiedene Substrate (siehe Tabelle 35) getopft wurden. Als Standardsubstrat gilt Hawita Basis 1. Getopft wurde am 12. August 2022.

Tabelle 35: torffreie Substrate und ihre Hersteller

Substrat	Anbieter
Hawita Basis 1	GBC - Hawita
Bio Schwarzerde für Hochbeet und Gemüse	Multikraft
Bio Hanferde	Sonnenerde
Blue Topf Torffrei	Patzer
Klasmann	Klasmann
FE Topferde Chrysanthemem	GBC - Hawita
Torffrei ohne Kokos	Klasmann
Gärtner Exklusiv Torffrei	Plantaflor (Gersdorfer)
Topfsubstrat	Empfinger
Topfsubstrat torffrei Chrysanthemem	Kranzinger
DHG ETF2	Eifelhum



Abbildung 95: Versuchsumgebung am 02.09.2022

Am 08.09.2022 erfolgte die erste Flüssignachdüngung mit einer 0,5%igen Universal-Lösung; dies wurde am 12.09. und 16.09. wiederholt, danach wurde einheitlich 2-mal wöchentlich flüssig nachgedüngt.

Die Bonitur der Pflanzen erfolgte zu drei Boniturdaten und wurde jeweils von 2 Personen unabhängig voneinander durchgeführt. Die Werte wurden jeweils gemittelt und sind in der Tabelle 36 dargestellt. Um Negativbewertungen zu vermeiden, werden lediglich die Top 5-Produkte genannt und die übrigen maskiert.

Das Basis Substrat Hawita Basis 1 zeigte bei allen Parametern mitunter die höchsten Werte und konnte nur von FE Topferde Chrysanthemen annähernd erreicht werden, während die übrigen Produkte lediglich bei einzelnen Parametern überzeugen konnten. Zu beachten bleibt, dass es sich bei diesen Werten um Mittelwerte aus allen Boniturereignissen handelt, also über den Zeitraum von 12.09.2022 bis zur Endbonitur am 24.10.2022.



Abbildung 96: Chrysanthemen in unterschiedlichen torffreien Substraten bei der Endbonitur am 24.10.2022

(v.l.n.r.: Klasmann torffrei, Bio Schwarzerde für Hochbeet und Gemüse, Blue Topf torffrei; Torffrei ohne Kokos, Topfsubstrat torffrei Chrysanthemen, Gärtner Exklusiv Torffrei, FE Topferde Chrysanthemen; Topfsubstrat, Hawita Basis 1, DHG ETF2, Bio Hanferde)

Tabelle 36: gemittelte Werte aus den Boniturergebnissen
(zur Beurteilung: 1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung)

Substrat	Wuchskraft	Farbe (Laub)	Gesundheit	Habitus	BA 2	BA 3	Einheitlichkeit	Wurzelbild	Gesamtbild Parzelle
Hawita Basis 1	9,0	9,0	8,8	9,0	8,9	9,0	9,0	8,9	9,0
Bio Schwarzerde für Hochbeet und Gemüse	7,5	8,6	8,6	8,2	8,0	8,5	7,6	6,4	7,8
Bio Hanferde	6,9	8,9	8,8	8,4	7,9	8,8	7,7	5,3	7,9
Blue Topf torffrei	7,2	8,5	8,6	8,3	7,7	8,9	7,7	6,7	8,4
FE Topferde Chrysanthemen	8,7	9,0	8,8	9,0	8,9	9,0	8,9	7,6	9,0
Torffrei ohne Kokos	7,2	8,1	8,3	7,7	7,3	8,2	7,6	7,2	7,4
A	3,2	4,8	7,1	4,8	3,5	3,4	7,7	3,7	4,0
B	4,0	4,9	7,2	4,7	3,9	3,7	6,6	4,2	4,1
C	3,4	5,0	7,4	4,8	3,6	3,9	7,7	4,4	3,8
D	6,4	6,9	8,1	7,6	6,7	7,5	7,8	5,9	6,9
E	7,2	7,5	7,9	8,0	7,1	8,0	6,4	7,5	7,4

Betrachtet man die Entwicklung der Substrate über den Boniturzeitraum, kann man deutlichere Unterschiede zwischen den Produkten erkennen, wie in den Abbildungen erkennbar ist. Die erste Bonitur fand in etwa zum Zeitpunkt der ersten Düngung statt, während die weiteren Bonituren Mitte September bzw. Ende Oktober durchgeführt wurden.

Wuchskraft

Während das Standardsubstrat die höchsten und auch gleichbleibenden Werte erreichen konnte, zeigt sich bei einigen Produkten eine klare Verbesserung gegen Ende der Kultur wie z.B. bei Sonnenerde (siehe Abbildung 97).

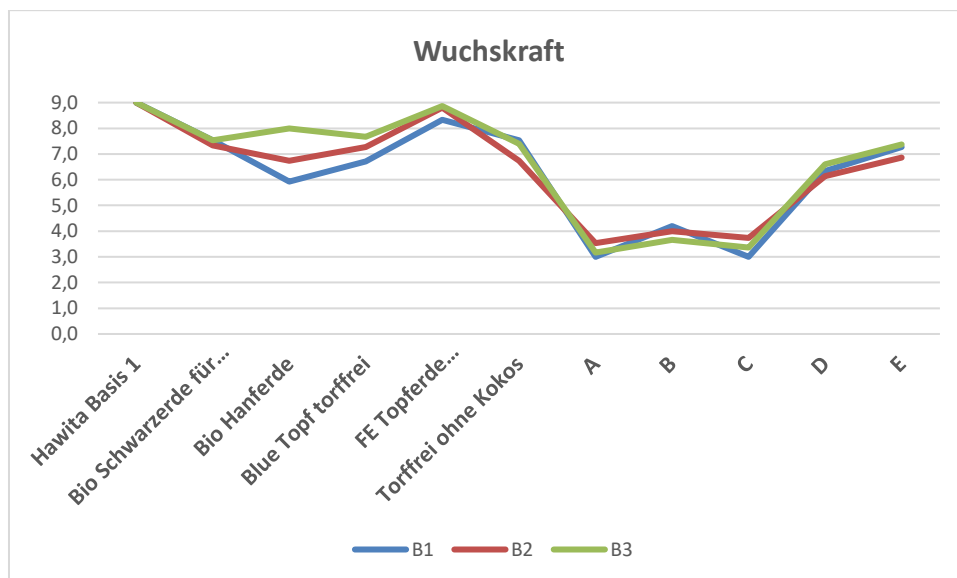


Abbildung 97: Parameter Wuchskraft bei torffrei produzierten Multiflora-Chrysanthemen (B1 = 1. Bonitur; B2 = 2. Bonitur und B3 = 3. Bonitur)

Farbe (Laub)

Bereits nach nur 4 Wochen zeigten die Varianten A, B und C, aber auch D einen deutlichen Farbunterschied zu den übrigen Substraten. Auch hier war ein Absinken der Werte zur zweiten Bonitur beobachtbar, das wiederum bis zum Ende ausgeglichen werden konnte (siehe Abbildung 98).

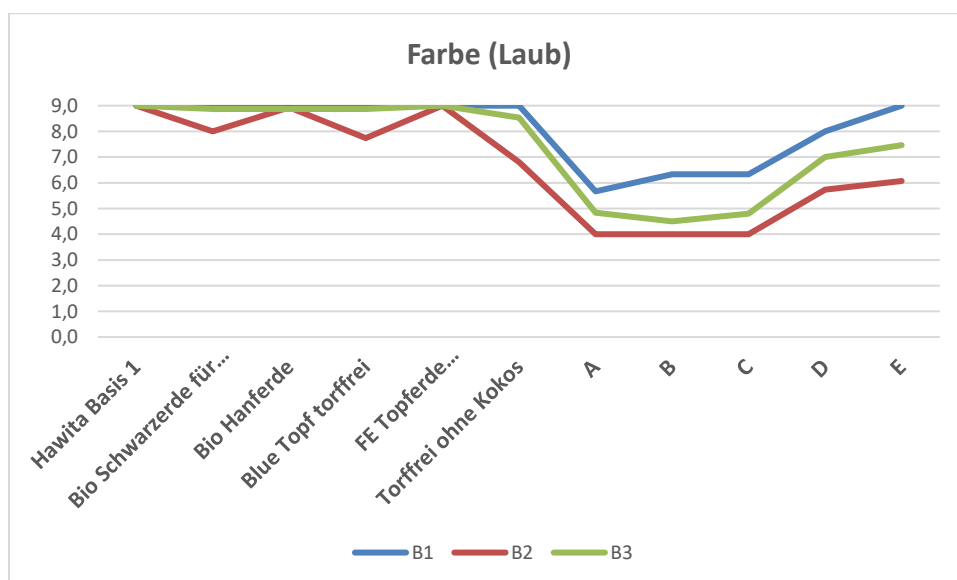


Abbildung 98: Laubfarbe bei torffrei produzierten Multiflora-Chrysanthemen (B1 = 1. Bonitur; B2 = 2. Bonitur und B3 = 3. Bonitur)

Gesundheit

Ganz klar waren hier zu Versuchsbeginn und damit auch bei der ersten Bonitur nach etwa 4 Wochen noch alle Pflanzen gesund. Vor allem bei der zweiten Bonitur Mitte September zeigten einige Varianten Schwächen, unter anderem Mangelerscheinungen, die eventuell falsch interpretiert werden. Wie aber in Abbildung 99 erkennbar, erholten sich die meisten Pflanzen bis zur Endbonitur am 24.10.2022 erkennbar.

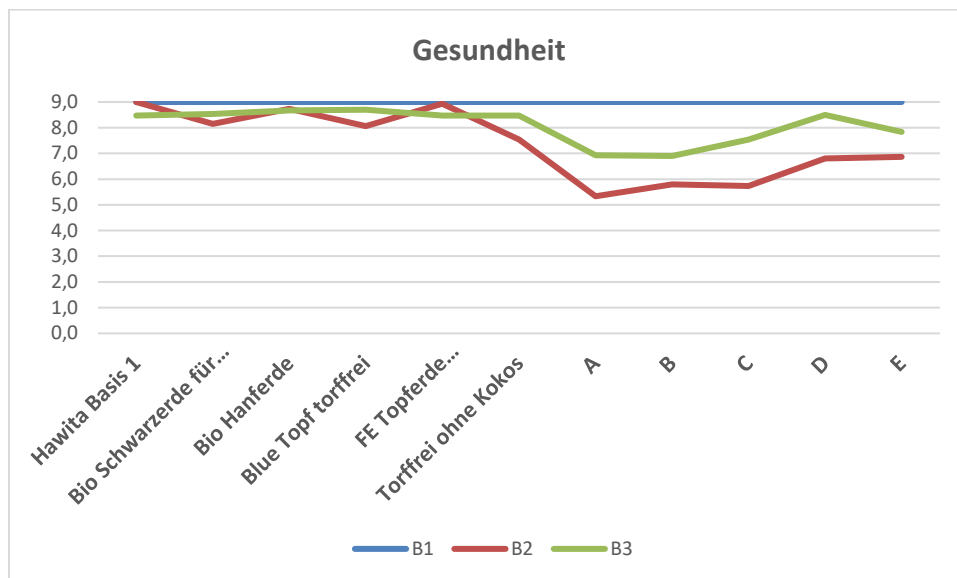


Abbildung 99: Parameter Gesundheit bei torffrei kultivierten Multiflora-Chrysanthemen (B1 = 1. Bonitur; B2 = 2. Bonitur und B3 = 3. Bonitur)

Habitus

Mit Habitus wird die Wuchsform der Pflanzen beschrieben, also ob sie eher kompakt oder gestreckt wachsen und auch ihr Verzweigungsgrad. Es handelt sich hierbei um eine subjektive Einschätzung über die optimale Wuchsform.

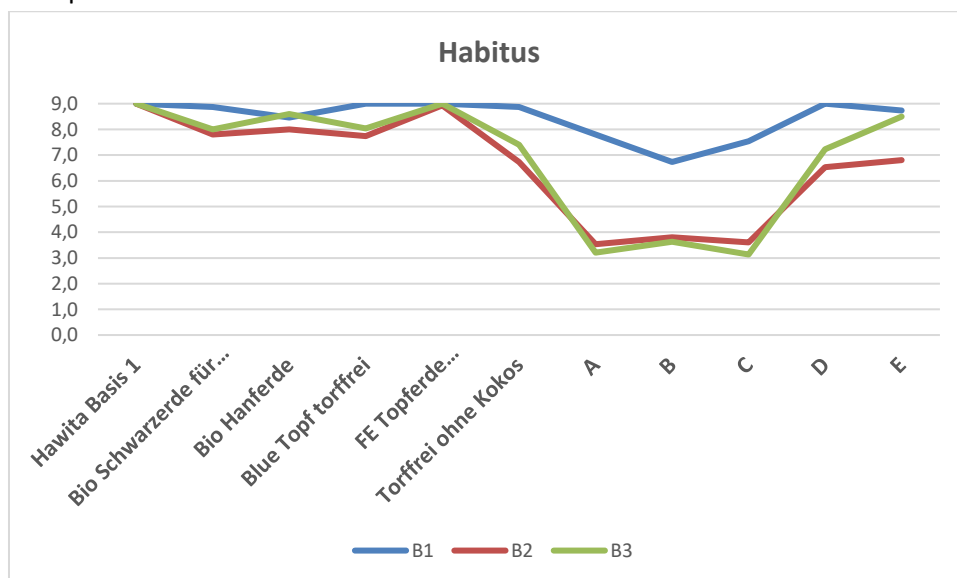


Abbildung 100: Habitus bzw. Wuchsform bei torffrei produzierten Multiflora-Chrysanthemen (B1 = 1. Bonitur; B2 = 2. Bonitur und B3 = 3. Bonitur)

Blütenansatz

Eine Bonitur des Blütenansatzes war erst aber der zweiten Bonitur, also Mitte Oktober möglich. Die Unterschiede bzw. Verläufe in den verschiedenen Substraten sind der Abbildung 101 zu entnehmen.

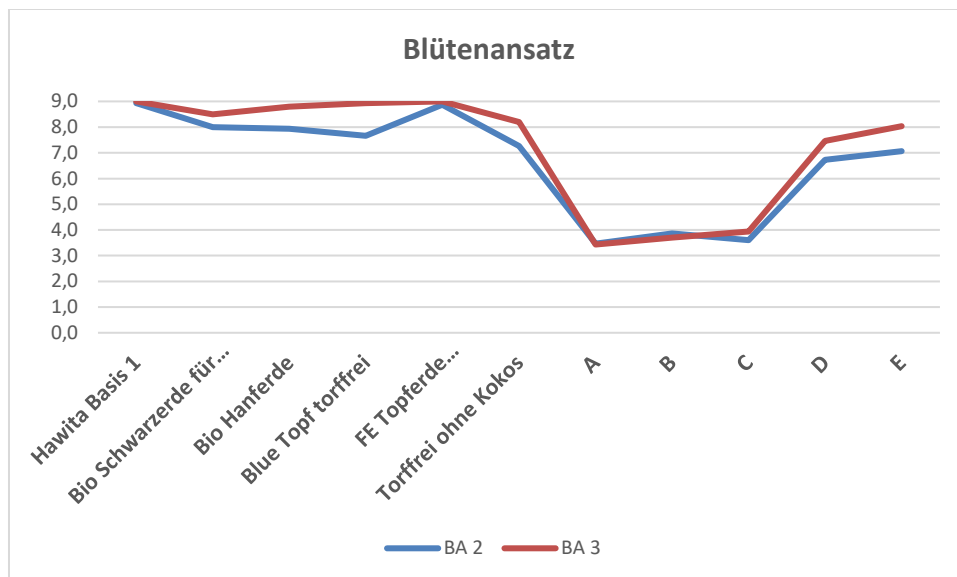


Abbildung 101: Blütenansatz bei torffrei produzierten Multiflora-Chrysanthemen (B1 = 1. Bonitur; B2 = 2. Bonitur und B3 = 3. Bonitur)

Einheitlichkeit

Die Einheitlichkeit beschreibt, ob alle Töpfe der Variante bzw. der einzelnen Wiederholungen gleich entwickelt sind. Die dabei ermittelten Werte sind in Abbildung 102 dargestellt.

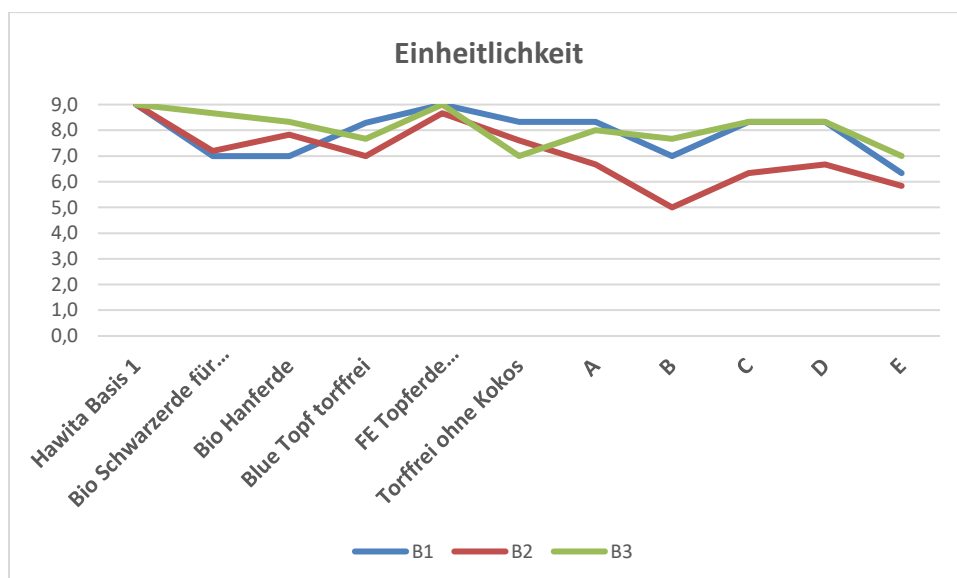


Abbildung 102: Einheitlichkeit bei torffrei produzierten Multiflora-Chrysanthemen (B1 = 1. Bonitur; B2 = 2. Bonitur und B3 = 3. Bonitur)

Wurzelbild

Die Entwicklung der Wurzeln spielt bei Substraten immer eine entscheidende Rolle, vor allem in torffreien Substraten. Neben den üblichen Bonituren, bei denen die Pflanzen aus dem Topf gezogen werden, wurden diese auch fotografisch festgehalten (siehe Abb. 103).

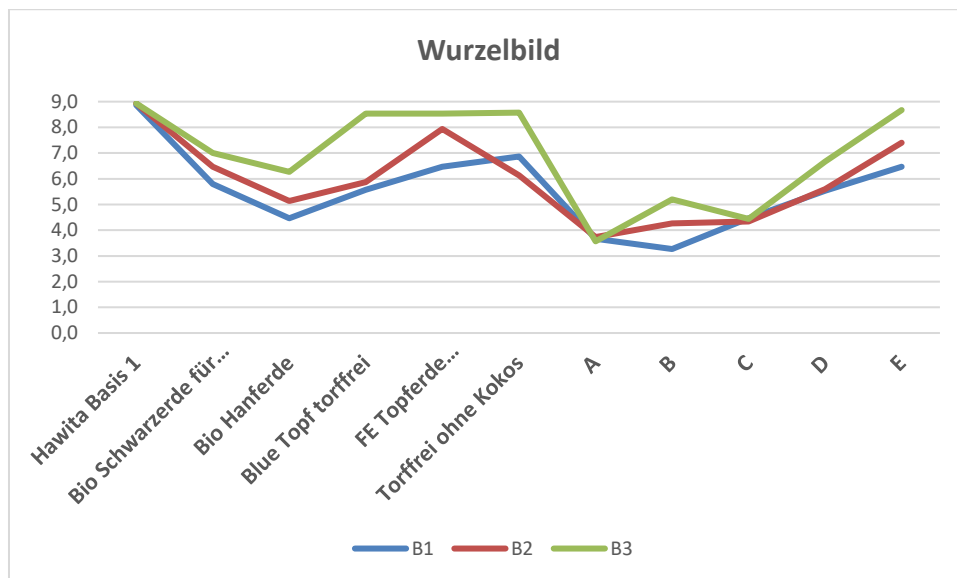


Abbildung 103: Wurzelbild bei torffrei produzierten Multiflora-Chrysanthemem
(B1 = 1. Bonitur; B2 = 2. Bonitur und B3 = 3. Bonitur)



Abbildung 104: Wurzelbild von torffrei produzierten Multiflora-Chrysanthemem

(1. Reihe links v.l.n.r.: Hawita Basis 1, Multikraft, Sonnenerde, Patzer Blue;

1. Reihe rechts v.l.n.r.: E, FE Topferde Chrysanthemem, Torffrei ohne Kokos, B;

2. Reihe v.l.n.r.: A, D und C)

Gesamtbild Parzelle

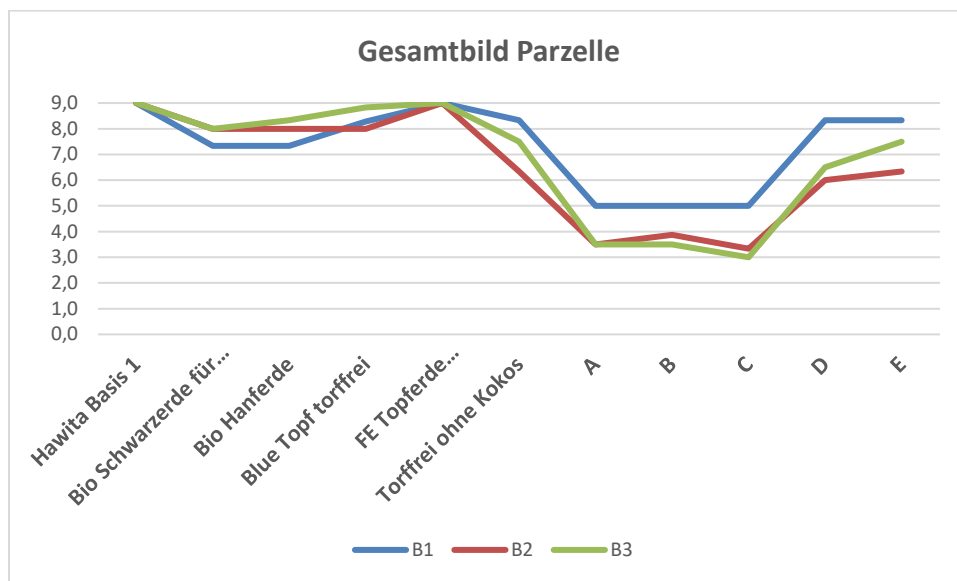


Abbildung 105: Gesamterscheinungsbild der torffrei produzierten Chrysanthemen pro Variante (B1 = 1. Bonitur; B2 = 2. Bonitur und B3 = 3. Bonitur)

3.2. Verrottbare Töpfe

Durch eine ständig größer werdende Auswahl an verrottbaren Töpfen, sollen diese in dieser Versuchsanstellung miteinander verglichen werden: dabei wird der Begriff „verrottbar“ oft von den Kunden missverstanden und die Pflanzen werden samt Topf eingepflanzt. Dies funktioniert zwar durchaus mit einigen Produkten, aber nicht bei allen.

Zum Thema wurde dies durch die kompostierbaren „Plastiksackerln“, von denen man bald hörte, dass sie bitte auf keinen Fall mit dem Biomüll entsorgt werden dürfen. Warum? Weil kompostierbares Plastik zu langsam verrottet (und dabei bestimmte Temperaturen benötigt) und auch nicht vollständig – in 12 Wochen sollen (Daten aus DE) mindestens 90 Prozent in Stückchen kleiner als 2 mm zersetzt sein. In einem Kompostierwerk bleiben den Organismen aber meist nur 4 bis 5 Wochen. Außerdem zersetzen sich die Tüten nicht in wertvollen Humus, sondern in Wasser und CO₂. Daher wird empfohlen, diese Tüten im Restmüll zu entsorgen.

Aber wie verhält es sich mit den verrottbaren Töpfen? Dabei handelt es sich nicht um eine neue Erfindung... Für die Entwicklung werden immer wieder neue Rohstoffe bzw. Produkte aus dem Sekundärstrom verwendet. Manche Produkte wurden auch durch große medial wirksame Fernseh-Shows berühmt. Ein Problem stellt dabei der Kostenfaktor dar.

Für die Versuchsanstellung wurden 6 verschiedene Töpfe miteinander verglichen. Als Kultur dienten dabei eine Salbei-Art bzw. –Sorte und ein Basilikum.

Als Standard diente ein herkömmlicher, betriebsüblicher Plastiktopf. Versuchsstart war Ende April; die Jungpflanzen wurden von der Gärtnerei Schacherl dankenswerterweise zur Verfügung gestellt.

Die übrigen Produkte sind in Tabelle 37 aufgelistet und konnten, bis auf Plenta, alle über die GBC bezogen werden.



Abbildung 106: Übersichtsfoto

Tabelle 37: Auflistung der Vergleichsprodukte an verrottbaren Töpfen

Produkt	Hersteller	Beschreibung
Plenta	www.meinwoody.de	100% plastikfrei, Arboblend [®] und Hanffaser; kompostierbar; löst sich in 1-2 Jahren in Erde auf; Mehrfachverwendung möglich
Pulp Tec - Bioform	Garten und Floristik: pulp-tec	100% ökologisches Papierprodukt, heimkompostierbar und biologisch abbaubar; mitpflanzbar
Jiffy	Jiffy - Das Original - Jiffy Products (jiffypot.com)	100% plastikfrei, abbaubar; Kokos und/oder Torf; kann eingepflanzt werden
Fertil	Fertil • Biologisch abbaubare Töpfe von Fertil (fertilpot.de)	100% Holzfaser; kann eingepflanzt werden (zersetzt sich nach ca. 3 Monaten im Boden)
PotPourri	POTTBURRI – Der nachhaltige Pflanzentopf Kein Plastikmüll POTTBURRI	100% biologisch abbaubar; besteht aus Naturfaserwerkstoffen auf Basis von Sonnenblumenschalen; kann eingepflanzt werden;



Abbildung 107: Übersicht der Töpfe mit Basilikum am 07.06.2022
(v.l.n.r.: Plenta, Pulp Tec, Jiffy, Fertil, PotPourri und Standard)



Abbildung 108: Übersicht der verrottbaren Töpfe mit Salbei am 07.06.2022
(v.l.n.r. Plenta, Pulp Tec, Jiffy, Fertil, PotPourri und Standard)

Es wurden jeweils 3 Wiederholungen à 20 Töpfen angelegt. Die Pflanzen wurden auf Ebbe-Flut-Tischen bis zur verkaufsfertigen Ware beobachtet; anschließend wurden am 13.06.2022 jeweils 10 Pflanzen pro Variante mit den Töpfen ins Freiland gepflanzt.

Im Gewächshaus wurde an **Basilikum** neben der Pflanzenbonitur auch die Wuchshöhe ermittelt; die dazugehörigen Werte können der Tabelle 38 entnommen werden. An den Pflanzen in Pulp Tec-Töpfen zeigte sich ein leichter Lausbefall, wie auch wenig an Basilikum in Plenta und im Standard-Plastiktopf. Trauermücken traten ebenfalls in den Pulp Tec-Töpfen und bei PotPourri auf, aber auch in geringerem Ausmaß in Plenta, Fertl und Standard. Jiffy beginnt sich schnell „vollzusaugen“ und sieht dann dementsprechend unansehnlich aus bzw. beginnt er auch zu schimmeln: was für den Produzenten einen Nachteil darstellt, kann für den Kunden bei Direktpflanzung durchaus ein Vorteil sein, weil es beispielsweise rascher zu einer Durchwurzelung kommt. Sowohl an der Laubblattfarbe, als auch an der Gesundheit konnten keine markanten Unterschiede festgestellt werden. Die Wuchskraft erreichte in den Varianten Standard und Jiffy den Höchstwert. Die Optik des Topfes war nur bei Jiffy und Fertl nicht perfekt, weil diese zu Fleckenbildung neigen. Die Wurzeln überzeugten vor allem bei Standard und auch Plenta, während Jiffy die geringste Ausprägung aufwies. Sowohl in Plenta, als auch PotPourri wuchsen die Basilikumpflanzen sehr einheitlich (siehe Tabelle 38). Auch die ermittelten Wuchshöhen blieben in Jiffy hinter denen der übrigen Varianten.

*Tabelle 38: Basilikum-Auswertung im Gewächshaus Ende Mai
(zur Beurteilung: 1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung)*

Topf	Wuchskraft	Farbe (Laub)	Gesundheit	Optik Topf	Wurzeln	Einheitlichkeit
Plenta	8,7	9,0	8,5	9,0	6,3	9,0
Pulp Tec	8,2	9,0	8,5	9,0	5,1	7,7
Jiffy	9,0	9,0	8,2	8,2	3,9	8,3
Fertl	8,1	9,0	8,5	8,3	4,7	7,0
PottPourri	8,5	9,0	8,5	9,0	4,5	9,0
Standard	9,0	9,0	8,6	9,0	6,5	8,3

Die selbe Auswertung wurde auch für Salbei durchgeführt – die dazu gehörigen Werte sind in Tabelle 39 zusammengefasst. Salbei zeigte in den Varianten Plenta und Jiffy die höchste Wuchskraft. Auch bei Salbei konnten keine markanten Unterschiede an der Laubblattfarbe, wie auch der Gesundheit der Pflanzen festgestellt werden. Optisch blieben auch hier Jiffy und Fertl hinter den übrigen Varianten, vor allem durch die Bildung der feuchten Stellen/Flecken und die Schimmelbildung. Die höchste Einheitlichkeit erreichten die Salbei-Pflanzen in Plenta und Fertl, während die Pulp Tec-Variante als eher uneinheitlich beschrieben wurde (siehe Tabelle 39).

Sowohl in Plenta, als auch in Pulp Tec traten in jeweils einer Wiederholung Trauermücken bzw. Blattläuse auf. Den stärksten Befall mit Trauermücken wies allerdings die Variante PotPourri in allen Wiederholungen auf. Jiffy zeigte an der Unterseite deutliche Anzeichen von Schimmelbildung und ist beim Angreifen der Töpfe bereits Ende Mai brüchig. Auch Fertl weist unschöne feuchte bzw. dunkle Stellen und Anzeichen von Schimmelbildung auf.

*Tabelle 39: Salbei-Auswertung im Gewächshaus Ende Mai
(zur Beurteilung: 1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung)*

Topf	Wuchskraft	Farbe (Laub)	Gesundheit	Optik Topf	Wurzeln	Einheitlichkeit
Plenta	8,7	9,0	8,9	9,0	2,8	9,0
Pulp Tec	8,3	9,0	8,5	9,0	2,1	7,7
Jiffy	8,7	9,0	9,0	8,2	2,8	8,3
Fertil	8,3	9,0	9,0	8,2	2,8	9,0
PottPourri	8,5	9,0	8,9	9,0	2,5	8,3
Standard	8,5	9,0	9,0	9,0	2,8	8,3



*Abbildung 109: Auspflanzung der Basilikum- und Salbeipflanzen in verrottenden Töpfen im Freiland
(Aufnahme vom 22.07.2022)*

Vor allem dem Basilikum gefiel es unabhängig von der Art des Topfes im Freiland nicht und zeigte trotz ausreichender Bewässerung rasch Verbrennungen, die zum Ausfall der Pflanzen führten (siehe dazu auch Abbildung 110).



Abbildung 110: Basilikum verbrannte im Freiland rasch und fiel komplett aus

Im Freiland wurden keine zusätzlichen Bonituren durchgeführt, sondern das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen beobachtet: ob beispielsweise ein sich langsam zersetzender Topf einen negativen Einfluss auf die Basilikum- und/oder Salbei-Pflanzen hat bzw. ob es zu Mangelerscheinungen usw. kommt.

Basilikum konnte aus den genannten Gründen nicht aussagekräftig ausgewertet werden. Bei Salbei war vor allem der Zersetzungsgrad des Topfes gegen Ende der Kultur (04.10. – siehe Abbildung 111) interessant, da die Pflanzen sich ähnlich gut entwickelt haben.



Abbildung 111: Zersetzungsggrad an den Töpfen Anfang Oktober (nach ca. 4 Monaten in Erde):

1. Reihe v.l.n.r. Standard (ohne Topf abgebildet), Fertil, Plenta;
2. Reihe v.l.n.r.: Jiffy, Pulp Tec, PotPourri

Die Pflanzen wurden nach der Ernte mit Topf noch auf ihr Wurzelbild bzw. auch die Durchwurzelung des Topfes untersucht.

Bei Basilikum konnten die Varianten Pulp Tec und Plenta nicht durchwurzelt werden, sind also entsprechend für eine Mehrfachnutzung auch außerhalb der Erde geeignet, während Fertil und Jiffy gut durchwurzelt werden konnten. Das schönste Wurzelbild entwickelte sich in Fertil, aber auch im Pulp Tec-Topf; den höchsten Zersetzungsggrad wies Fertil auf.

Bei Salbei wurde gleich vorgegangen und Anfang Oktober die Töpfe mit den Pflanzen ausgegraben (siehe Abbildung 111). Fertil und Jiffy zeigten neben der besten Durchwurzelung des Topfes auch den höchsten Zersetzungsggrad. Das Wurzelbild war in allen Varianten ähnlich, nur Jiffy blieb etwas unter den Erwartungen.

Bei den verrottbaren Töpfen kommt es also stark auf den Verwendungszweck an: bietet man Jungpflanzen an, bei denen man die Töpfe wie bei einem Pfand-System retour bekommt, dann geht die Empfehlung stark in Richtung PotPourri oder Pulp Tec-Topf, wobei letzterer durch die weiße Färbung optisch nicht ganz so ansprechend ist (allerdings Geschmackssache). PotPourri könnte allerdings wiederum einem „Standard-Plastik-Topf“ zu ähnlichsehen, um für den Kunden als hochwertige und vor allem hochpreisige Alternative erkennbar zu sein. Produziert man Pflanzen für den Endkunden, bieten sich auf jeden Fall Jiffy und auch Fertil an, die direkt mit den Pflanzen eingesetzt werden können und sich auch gut und vor allem rasch zersetzen.

3.3. Wiederholung „Einsatzversuch torffreie Substrate für den Endkunden“

Basierend auf den Versuchsergebnissen der Anbausaison 2021 wurde der Versuch mit torffreien, biologisch gätrern zertifizierten Substraten wiederholt. Dabei handelt es sich um Produkte für den Endkunden, die an Balkongemüse und Basilikum getestet wurde.

Wie auch im letzten Versuchsjahr bereits betont wurde, sind Freiland-Versuche von vielen verschiedenen Faktoren abhängig, wie auch verschiedene Sorten einen Unterschied ausmachen können. Substrate haben sehr unterschiedliche Eignungen und derartige Versuche sollten über mehrere Jahre wiederholt werden, um Daten verifizieren zu können.

Leider nahmen drei Substrate nicht mehr an der Versuchsanstellung teil, während die übrigen Firmen die Möglichkeit hatten, ihr Substrat anzupassen bzw. ein anderes Produkt in dem Versuch zu präsentieren. Schlussendlich waren 9 Substrate im Versuch vertreten (siehe Tabelle 40 und 41).

Tabelle 40: Versuchsplan torffreie Substrate mit Bezeichnungen und Anbieter

Standort VST, FREILAND Kultur: Topfgemüse (Paradeiser, Paprika, Chili, Basilikum) Torffreie Substrate für den Endkunden – Kooperation mit Natur im Garten keine Grunddüngung + Flüssigdüngung nach Bedarf			
Nr.	Substrat	Anbieter	WH
1 a,b,c,d	Spar Natur Pur Bio-Erde 10L + 40L	ASB Grünland Helmut Aurenz	4
2 a,b,c,d	Bio-Gartenerde	Brantner Österreich	4
3 a,b,c,d	Immergrün Pflanzeerde torffrei	Lagerhaus	4
4 a,b,c,d	Bio Tomaten- und Gemüseerde	Sonnenerde	4
5 a,b,c,d	Die OÖ Gerner Naturerde ohne Torf	Patzer Erden	4
6 a,b,c,d	DIE ÖSTERREICHISCHE GÄRTNERERDE – Bio torffreie Pflanzeerde	Franz Kranzinger	4
7 a,b,c,d	VERMIGRAND Bio-Erde	Vermigrand	4
8 a,b,c,d	Vermigrand vegan	Vermigrand	4
9 a,b,c,d	Hochbeet	Multikraft	4

In der obigen Tabelle 40 finden sich die korrekten Bezeichnungen der einzelnen Substrate; im weiteren Ergebnisbericht werden zum Vereinfachen Kürzel der folgenden Tabelle 41 verwendet:

Tabelle 41: Substratbezeichnungen mit Anbieter und weiterer Bezeichnung im Bericht

Substrat	Anbieter	Bezeichnung
Spar Natur Pur Bio-Erde 10L + 40L	ASB Grünland Helmut Aurenz	Spar Natur Pur
Bio-Gartenerde	Brantner Österreich	Brantner
Immergrün Pflanzerde torffrei	Lagerhaus	Immergrün
Bio Tomaten- und Gemüseerde	Sonnenerde	Sonnenerde
Die OÖ Gärtner Naturerde ohne Torf	Patzer Erden	Patzer
DIE ÖSTERREICHISCHE GÄRTNERERDE-Bio torffreie Pflanzerde	Franz Kranzinger	Kranzinger
VERMIGRAND Bio-Erde	Vermigrand	Vermigrand bio
Vermigrand vegan	Vermigrand	Vermigrand vegan
Hochbeet	Multikraft	Multikraft

Fragestellung

Die Fragestellung blieb unverändert: es geht um die Tauglichkeit torffreier Produkte in Balkonkistchen bei einer Bepflanzung mit Fruchtgemüse und Kräutern für den Endkunden und um eine eventuelle Anwendungsempfehlung, die auf den Packungen angebracht werden soll.

Auf Grund der Ergebnisse wurde beschlossen, in diesem Jahr die Auswertung auszuweiten und neben einer Gesamtbeurteilung des Kistchens, wiederum die Einzelkulturen zu bewerten; zu den optischen Beurteilungen im Freiland (5 Termine, jeweils mindestens 2 unabhängige Personen) kam auch die Ertragsauswertung hinzu. Im Bericht sind pro Wertung die Top 3 in alphabetischer Reihenfolge genannt; die übrigen Substrate wurden durch Großbuchstaben maskiert.

Die Werte ergeben sich jeweils durch das Mitteln der erhaltenen Werte über die gesamte Anzahl der Bonituren.

Versuchsaufbau

Um den Faktor Bewässerung zu vereinheitlichen, wurde im gesamten Versuch ein Blumat-Bewässerungs-System (Tonkegel) benutzt; pro Pflanze wurde ein Kegel eingesetzt. Die Adaptierung erfolgte versuchsbegleitend durch Mitarbeiter vor Ort.

Die Jungpflanzenanzucht des „Feinblättrigen Basilikum“ und Topfparadeiser „Balconi Yellow“ erfolgte hausüblich in der Versuchsstation für Spezialkulturen. Chili „Habanero Red“ wurde auf Grund von Keim Schwierigkeiten bei Gartenbau Schacherl zugekauft.

Wie auch im letzten Jahr, wurde auch heuer nach Rücksprache auf eine Grunddüngung verzichtet; eine Flüssig-Nachdüngung wird nach Ermessen durchgeführt. Ausdrücklich auf Grund- und Nachdüngung verzichtet das Produkt der Firma **Sonnenerde**.

Die Anlage des Versuchs erfolgte in 4 Wiederholungen (siehe Abbildung 112); gepflanzt wurde am 06.05.2022, ins Freiland wurde am 16.05.2022 überstellt.



Abbildung 112: Versuchsaufbau (linkes Bild: 25.05.2022; rechtes Bild 24.08.2022)

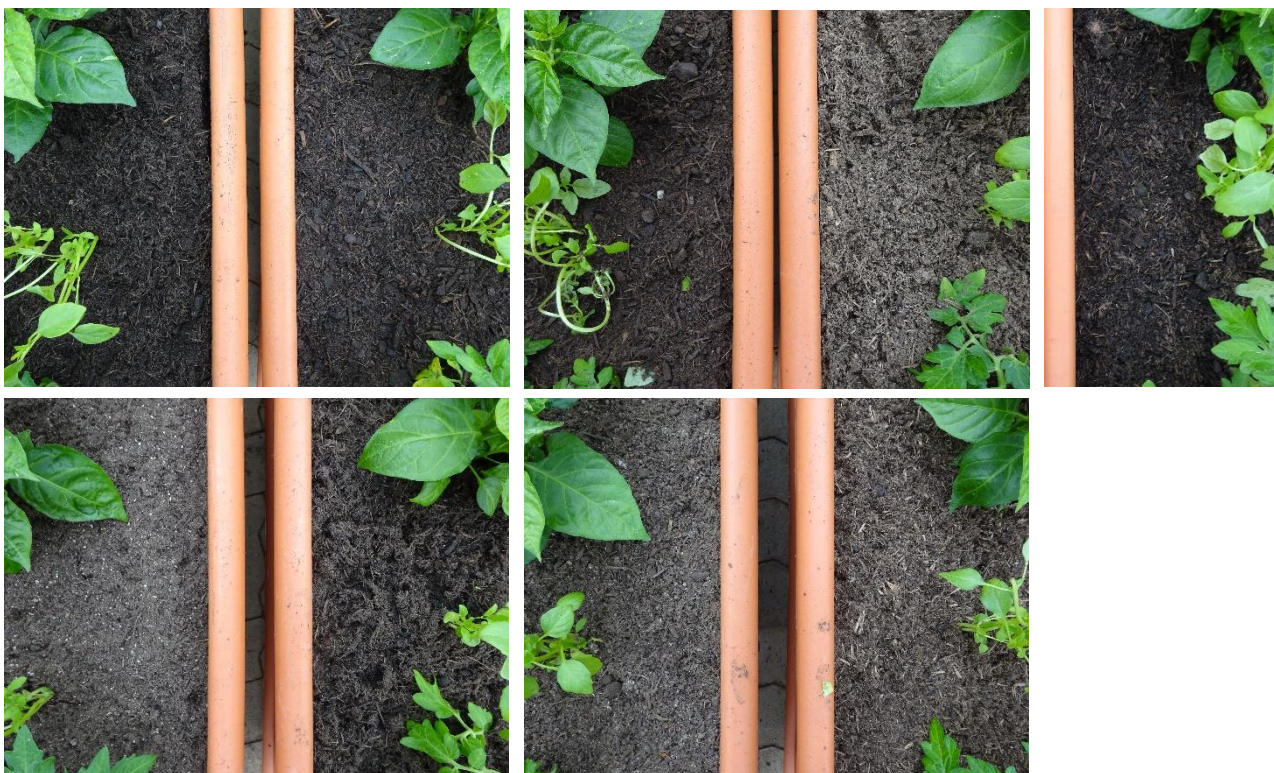


Abbildung 113: Substratstruktur im Kistchen

(1. Reihe v.l.n.r. Multikraft, Vermigrand vegan, Vermigrand bio, Österreichische Gärtnererde Kranzinger und Spar Natur Pur;
2. Reihe v.l.n.r.: Brantner, Immergrün, Sonnenerde, OÖ Naturerde Patzer)

Auswertung Kisterl

Bei jedem Boniturgang bekamen die Kisterln für ihr Gesamterscheinungsbild eine Note von 1 bis 9, wobei 1 die schlechteste und 9 die beste Bewertungsmöglichkeit darstellt. Beachtet muss dabei werden, dass es sich hierbei um eine subjektive Beurteilung des Betrachters handelt – hierbei sollte die „Harmonie“ des Kistchens beurteilt werden.



Abbildung 114: Übersicht 02.08.2022 1. R. v.l.n.r. Spar Natur Pur, Brantner, Immergrün;
 2. R. v.l.n.r. Sonnenerde, Patzer, Kranzinger;
 3. R. v.l.n.r. Vermigrand bio, Vermigrand vegan, Multikraft

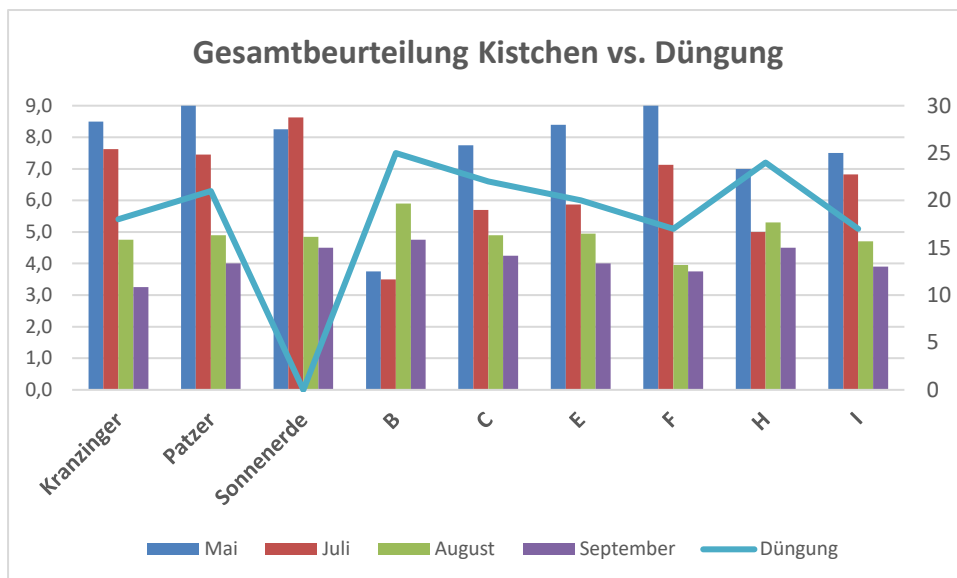


Abbildung 115: Darstellung der gemittelten Werte der Einzel-Monate

(1= kein schönes bis 9 = ein sehr schönes Erscheinungsbild; jeweils ein Balken pro Boniturmonat: blau = Mai, rot = Juli, grün = 3. August, violett = September) vs. die Gesamtanzahl der durchgeführten Flüssignachdüngungen (Linie)

Wie man in der Abbildung 115 erkennen kann, wurde das Produkt der Firma **Sonnenerde** nie nachgedüngt. Zu späten Zeitpunkten setzte die Nachdüngung bei den Produkten **Kranzinger**, **F** und **I** ein.

Tabelle 42: Mittelwert aller Boniturtermine zum Gesamteindruck des Kistchens
(1= nicht harmonisch bis 9= sehr harmonisch)

Substrat	Gesamteindruck K
Kranzinger	6,4
Patzer	6,6
Sonnenerde	7,0
B	4,3
C	5,7
E	5,8
F	6,2
H	5,4
I	6,0

Vergleicht man die einzelnen Boniturergebnisse miteinander, so zeigten die Produkte **F**, wie auch die **Oberösterreichische Gärtner Naturerde von Patzer** den höchsten Ausgangswert, was die Beurteilung des Gesamterscheinungsbildes des Kistchens angeht. Zu diesem Zeitpunkt (Ende Mai) musste lediglich ein Substrat (**B**) bereits das erste Mal flüssig nachgedüngt werden. Bei der zweiten Bonitur (Anfang Juli) überholte das Produkt von **Sonnenerde**, gefolgt von der **Österreichischen Gärtnererde von Kranzinger** und dem bereits genannten Substrat der Firma **Patzer**. Während die meisten Produkte bei der dritten Bonitur (August) optisch einheitlich beurteilt wurden, konnte das Substrat **B** die letzten beiden Bonituren für sich entscheiden, wobei betont werden muss, dass dieses Substrat die höchsten Zusatzdüngemengen erhalten hat.

Auswertung Paradeiser

Bei der Auswertung der Paradeiser-Pflanzen in den Kistchen fiel auf, dass die Sorte Balconi Yellow, die in diesem Jahr verwendet wurde, mit den Umständen in dieser Saison kämpfte: die Pflanzen setzten abhängig vom Substrat stark an Blattmasse an, während die Früchte kompakt eher unter den Blättern zu finden waren. Dies begünstigte ein erhöhtes Pilzrisiko, das auch ab Mitte Juli mit den ersten Symptomen der Kraut- und Braunfäule (*Phytophthora*) bestätigt wurde.

Betrachtet man die Daten der folgenden Tabelle 43 mit den optischen Beurteilungen im Freiland, so gehen gesamt gesehen die Produkte **Vermigrand vegan**, **Spar Natur Pur** und das Produkt der Firma **Kranzinger** als bestbewertet hervor.

Tabelle 43: Auswertung der optischen Beurteilung im Freiland zu den einzelnen Parametern an Paradeisern
(Beurteilung: 1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung)

Substrat	Wuchskraft	Farbe (Laub)	Gesundheit	Habitus	Fruchtansatz	Einheitl.	Gesamteindruck P
Kranzinger	5,8	6,6	5,9	6,4	6,3	6,2	6,0
Spar Natur Pur	6,1	6,1	5,3	6,2	6,5	6,3	6,1
Vermigrand vegan	6,1	6,0	5,6	6,4	6,8	6,7	5,9
B	3,1	5,2	4,9	3,7	4,6	6,2	3,3
C	5,4	6,4	5,8	6,1	6,3	6,3	5,7
D	5,7	6,1	5,6	6,1	6,2	6,8	5,9
G	5,7	6,1	5,5	5,9	6,6	6,4	5,6
H	4,4	6,1	5,7	5,3	5,8	6,2	4,8
I	6,1	5,8	5,3	6,1	6,2	6,3	5,7

Die Ertragsauswertung, bei der marktfähige und nicht marktfähige Stück erhoben wurden, zeichnet das gleiche Bild (siehe nächste Abbildung 116). Wiederum konnte **Spar Natur Pur** überzeugen, gefolgt von **Vermigrand vegan** und der **Österreichischen Gärtnererde Kranzinger**.

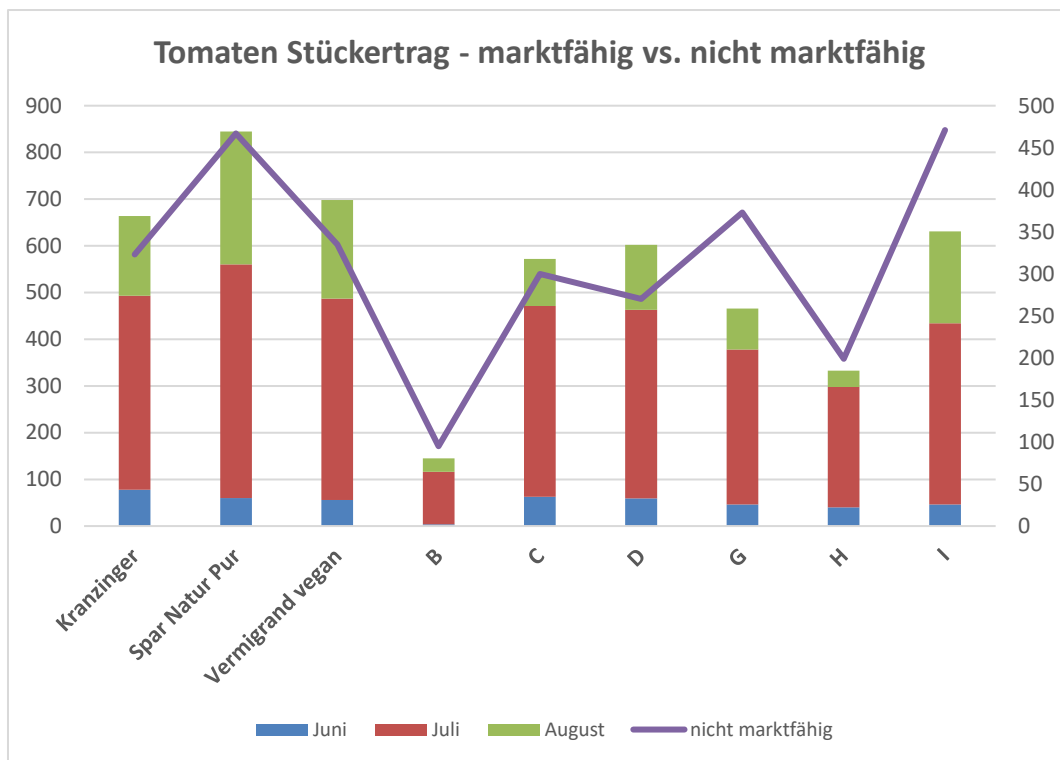


Abbildung 116: Paradeiser-Ertrag in Stück, in Monatserträge geteilt, vs. die Stückzahl der nicht marktfähigen Früchte (Linie)

Auswertung Chili

Auch für die Chili-Pflanzen wurde sowohl eine optische Beurteilung im Freiland durchgeführt, als auch eine Ertragsauswertung. Auffallend war, dass, je nach Eignung des Substrats, Chili extrem wüchsig war und durch das starke Konkurrenzverhalten Basilikum überwucherte. Bei Betrachtung der Kisterln im Kulturverlauf erschienen diese noch saftig grün, bei näherem Hinsehen wurde allerdings deutlich, dass es sich meist nur mehr um die Chili-Pflanze handelte.

Die folgende Tabelle 43 zeigt die Ergebnisse der optischen Beurteilung im Freiland, gemittelt über alle Bonituren. Die Top 3 stellen **Sonnenerde**, das Produkt der Firma **Patzer** und **Vermigrand bio**.

Auch die Ertragsauswertung lieferte das gleiche Resultat (siehe die folgende Abbildung 117).

Tabelle 44: Auswertung der optischen Beurteilung im Freiland zu den einzelnen Parametern an Chili
(Beurteilung: 1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung)

Substrat	Wuchskraft	Farbe (Laub)	Gesundheit	Habitus	Fruchtansatz	Einheitl.	Gesamteindruck P
Patzer	8,9	8,6	8,7	8,8	8,0	9,0	8,5
Sonnenerde	8,9	8,5	8,8	8,6	8,3	8,8	8,8
Vermigrand bio	8,5	8,7	8,8	8,4	7,9	8,0	8,5
A	8,2	8,1	7,9	8,4	7,4	8,5	7,6
B	4,4	6,2	7,4	5,7	4,1	6,2	4,8
C	6,8	7,5	7,9	7,6	6,3	6,5	6,9
E	6,1	6,6	7,6	7,2	5,2	7,5	6,1
F	7,8	7,2	8,3	8,0	6,6	9,0	7,6
H	6,7	6,8	8,1	7,6	5,8	8,0	6,6

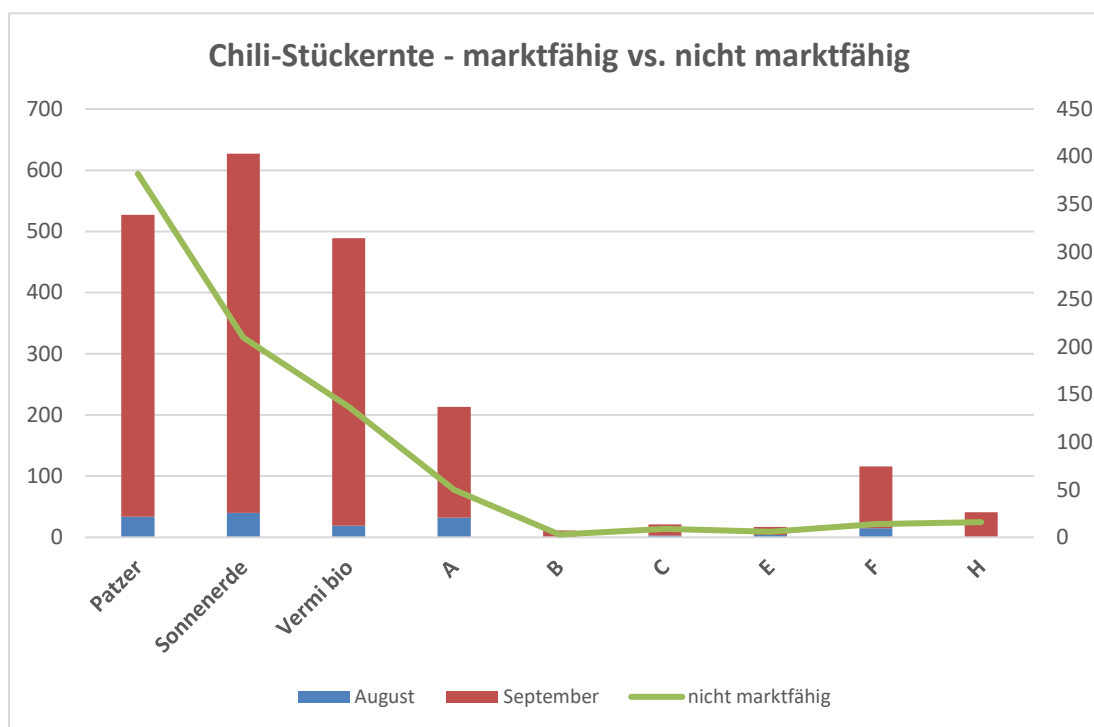


Abbildung 117: Chili-Fruchtertrag in Stück, in Monatserträge geteilt, vs. die Stückzahl der nicht marktfähigen Früchte (Linie)

Auswertung Basilikum

Die Werte der optischen Bonituren im Freiland brachten die in der folgenden Tabelle dargestellten Werte für Basilikum. In diesem Jahr trat Mitte Juli ein Befall mit Falschen Mehltau auf, der sich durch die teilweise starke Konkurrenz auch verbreitete. Es waren lediglich zwei bewertbare Schnitte möglich. Die erhaltene Frischmasse ist in der folgenden Abbildung 118 dargestellt.

Betrachtet man alle Parameter, die im Freiland erhoben wurden, und die dazu gemittelten Werte gehen hier die Substrate **Vermigrand vegan**, **Sonnenerde** und das Produkt der Firma **Patzer** als Sieger hervor.

Tabelle 45: Auswertung der optischen Beurteilung im Freiland zu den einzelnen Parametern an Basilikum
(Beurteilung: 1= keine bis 9= sehr starke Merkmalsausprägung)

Substrat	Wuchskraft	Farbe (Laub)	Gesundheit	Habitus	Einheitl.	Gesamteindruck P
Patzer	5,9	5,9	5,7	6,1	9,0	6,0
Sonnenerde	7,0	7,1	6,6	6,9	8,6	7,0
Vermigrand vegan	7,2	6,6	6,7	7,2	7,5	6,8
A	5,7	5,8	5,4	5,8	8,8	5,6
B	5,4	5,8	5,7	6,3	5,8	4,9
C	5,7	5,9	5,7	6,1	6,8	5,4
F	5,7	5,8	5,5	5,9	9,0	6,0
H	5,5	5,8	5,6	5,7	8,2	5,3
I	5,5	6,1	5,8	5,7	7,9	5,7

Bei der Frischmasse hatte die Oberösterreichische Gärtner Naturerde von **Patzer** die Nase vorn, gefolgt von der Österreichischen Gärtnererde von **Kranzinger** und **Vermigrand bio**.

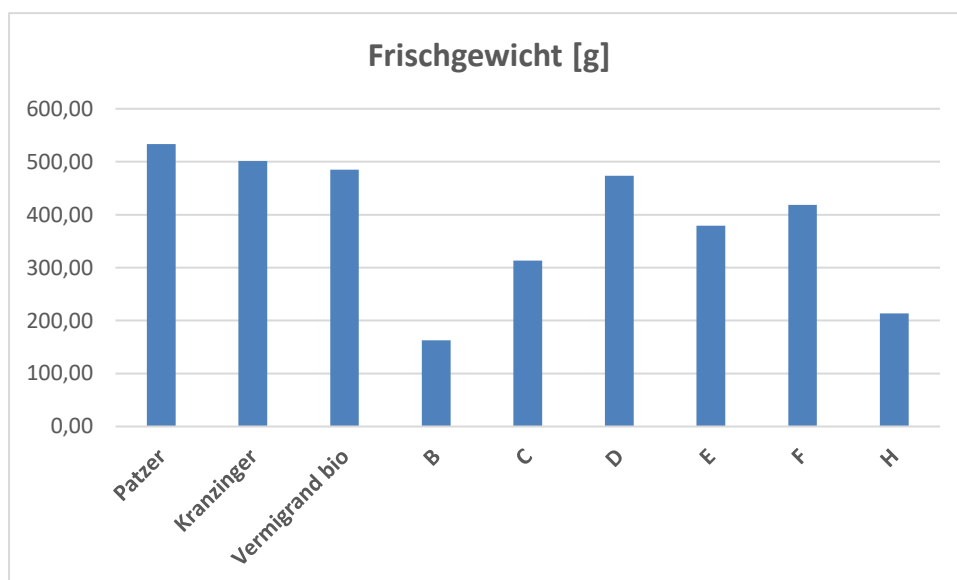


Abbildung 118: Basilikum-Frischgewicht in g
(Summe von 2 Schnitten)

Fazit und Zusammenfassung

Auch diese Saison brachte zahlreiche neue Erkenntnisse und bestätigt, dass auch der Endkunde für die passende Wahl des Substrats wissen sollte, was er/sie damit machen möchte oder erwartet.

Ist es ein Ziel, das Substrat lediglich gießen zu müssen und keine zusätzlichen Düngeschritte durchzuführen, kann eine eindeutige Empfehlung in Richtung **Sonnenerde** ausgesprochen werden. Zusätzlich war dieses Substrat auch bei **4 von 7** Wertungen in den **Top 3** zu finden.

Das Produkt der Firma **Kranzinger** verzeichnete mit **Spar Natur Pur** und **Vermigrand Bio** den spätesten Nachdüngestart Mitte Juli, wobei die **Österreichische Gärtnererde von Kranzinger** mit **4 von 7** Wertungen in den Top 3 gleich häufig gelistet ist wie die **Bio-Tomaten und Gemüseerde** der Firma

Sonnenerde. Vermigrand bio wie auch **Vermigrand vegan** kamen auf jeweils **3 von 7** Top 3 Nennungen und Spar Natur Pur konnte **2** Top 3-Platzierungen erreichen.

Die häufigsten **Top3**-Platzierungen mit **5 von 7** Wertungen erreichte die **Oberösterreichische Gärtner Naturerde von Patzer**.

Legt man gezielt Wert auf ein „*harmonisches*“ Kistchen, so wären **Sonnenerde, Patzer** und **Kranzinger** empfehlenswert.

Für den *Fruchtgemüse*-Bereich sowohl im Freiland, als auch bei den möglichen geernteten Früchten lassen sich bei *Paradeiser* **Vermigrand vegan, Spar Natur Pur** und **Kranzinger** hervorheben; bei *Chili* wiederum **Sonnenerde, Patzer** und **Vermigrand bio**.

Bei unserem Stellvertreter der Rubrik *Kräuter*, nämlich Basilikum, sind bei den Freiland-Parametern **Vermigrand vegan, Sonnenerde** und auch **Patzer** sehr gut; bei der Frischmasse hatte **Patzer** die Nase vorn, **Kranzinger** und **Vermigrand bio** folgten.

Nicht oft wird es so deutlich, wie abhängig Substrate auf unterschiedliche Kulturen und Parameter der Umwelt reagieren können, weswegen auch die Kennzeichnung der Produkte für den/die Endkunden/Endkundin sehr wichtig ist, um diese/m auch ein zufriedenstellendes Ergebnis zu bescheren.

Ausblick

Die in diesem Jahr erhaltenen Daten sind auf Grund von Änderungen bei den Substraten und auch Sorten nicht aussagekräftig miteinander vergleichbar, wie auch die Witterung ein komplett anderes Bild gab. Daher wird eine Wiederholung des Versuchs angestrebt.

4. Kräuterproduktion, Genbank und Saatgutvermehrung

Im Bereich des biologischen Kräuter- und Gewürzanbaus sind wir auf die Unterstützung von Betrieben angewiesen, um ausreichend Produkte in höchster Qualität für unsere Kunden bereitstellen zu können: Neben unseren betriebsinternen Flächen, die neben den Schauplätzen für Arznei- und Gewürzpflanzen mit über 200 Parzellen auch 3 Feldstücke à etwa 1.000 m² umfassen, bestehen Kooperationen mit kleinstrukturierten, regionalen Betrieben. Im Bereich der Produktion von Blüten bzw. Köpfchen, Blatt- und Krautware wurden wir 2023 von 19 Betrieben unterstützt, davon 7 zertifizierte Bio-Betriebe. Diese betreuten 12 Kulturen (8 Kulturen Blatt bzw. Kraut wie z.B. Pfefferminze und Zitronenmelisse und 4 Blüten und Köpfchen wie z.B. Goldmelisse und Malve) und erwirtschafteten über 320 kg Trockenware (davon 176 kg biologisch).

Auch auf dem Sektor der Saatgut-Produktion werden mitunter zur Risikostreuung Betriebe mit der Betreuung von Kulturen beauftragt. Weiters ist die Versuchsstation für Spezialkulturen Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Genbanken und somit auch für die Erhaltung der Bio-Diversität bzw. gezielt von hunderten Arten und Sorten verantwortlich. Im Bereich Saatgut-Produktion wurden 43 Kulturen von 20 Betrieben (davon wiederum 7 Bio-Betriebe) vermehrt. Die Erntemenge belief sich auf über 170 kg Saatgut, wovon etwa die Hälfte Bio-Saatgut war. Dazu kommen Vermehrungen aus den Bereichen der Käfer-, Stangen- und Buschbohnen, welche ebenfalls teilweise extern vermehrt werden.



Abbildung 119: Kräuterfeld am Areal der Versuchsstation

5. Kooperationen

- Mitglied der Arbeitsgruppe „Bauernparadeiser“
- Koordinatorin und Mitglied der Arbeitsgruppe „Käferbohne“
- Kooperationspartnerin von Fa. Agrant - Knoblauch
- Mitarbeit im LEADER-Projekt „Hülsen & Früchte – Projekt zur Förderung der Leguminosenvielfalt in der Region Kamptal“ (Arche Noah)
- Kooperationspartnerin des Projektes CannaBiom – Combination of Endophytes with functional Biopolymers (HydroDots) for improved Cannabis cultivation (TU Graz, Institute for Environmental Biotechnology, HydroUnity Q Labs)
- Joanneum Research, Abteilung LIFE – klimafitte Lebensmittelproduktion
- TU Graz – Institut für Umweltbiotechnologie – klimafitte Lebensmittelproduktion
- Bio Ernte Steiermark - Biologische Versuche
- Bio Austria – Biologische Versuche
- Landwirtschaftskammer Steiermark, Gartenbauabteilung – konventionelle Versuche und Beratung
- Easy Cert Services – Biologische torffreie Substrate
- Die Umweltberatung – Biologische torffreie Substrate