

Biogemüsefibel 2016

Infos aus Praxis, Beratung und Forschung rund um den Biogemüse- und Kartoffelbau



www.bio-net.at



MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITES
ÖSTERREICH

LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete



Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, Schauflergasse 6, 1014 Wien

Redaktion:

Sieglinde Pollan, Andreas Kranzler

AutorInnen:

Franz Aunkofer, Jacques Fuchs, Waltraud Hein, Doris Lengauer, Thomas Lindenthal, Julia Molnar, Wolfgang Palme, Sieglinde Pollan, Siegrid Steinkellner, Michaela Theurl, Birgit Vorderwülbecke, Kerstin Wagner, Helmut Weiß, Rainer Weißhaidinger

Bezugsadresse:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL Österreich
Doblhofgasse 7/10, 1010 Wien
Tel.: 01/907 63 13, E-Mail: info.oesterreich@fibl.org, www.fibl.org

Fotos:

Jacques Fuchs, Waltraud Hein, Doris Lengauer, Wolfgang Palme, Sieglinde Pollan, Elfriede Stopper, Michaela Theurl, Birgit Vorderwülbecke, Kerstin Wagner, Helmut Weiß

Grafik:

G&L, Wien

Druck:

Druckerei Hans Jentzsch & Co GmbH, 1210 Wien
Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier, für dessen Erzeugung Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft verwendet wurde. www.pefc.at



Hinweis: Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wurde zum Teil von geschlechtergerechten Formulierungen Abstand genommen. Die gewählte Form gilt für Frauen und Männer gleichermaßen.

Vorwort

Im Oktober 2015 fand die heurige Bionet Gemüsetagung statt. Dort erwarteten die BesucherInnen ein großer Tisch voll bunter Paprikas und Chilis und ein ebenso buntes Tagungsprogramm. 60 TeilnehmerInnen bekamen einen Einblick in die unterschiedlichen Aktivitäten des Projekts Bionet Gemüse, aber auch in andere Bio-Gemüse-Themen. Konnten Sie an der Tagung nicht teilnehmen, so freue ich mich Ihnen auch dieses Jahr wieder mit der Biogemüsefibel 2016 einen Überblick über aktuelle Bio-Gemüse-Praxisversuche und weitere spannende Beiträge rund um die Bio-Gemüse-Vielfalt geben zu dürfen.

Im Jahr 2015 wurde im Rahmen des Projekts Bionet Gemüse an mehreren Standorten ein buntes Trockenbohnsensortiment gesichtet, Blühstreifen zur Schädlingsregulierung im Kohlanbau ausprobiert, Maßnahmen zur Regulierung von Blattläusen im Grünerbsenanbau getestet und die Samtfleckenkrankheit der Tomate genauer unter die Lupe genommen. Über die Bioplattform trafen sich regelmäßig VertreterInnen aus Forschung, Beratung und Praxis im Biogemüsebau und tauschten sich bei Fokusgruppentreffen, Feldbegehungen sowie bei der Bionet Gemüsetagung über aktuelle Biogemüsebauthemen aus.

In dieser Ausgabe der Biogemüsefibel wird Ihnen neben den Ergebnissen der Bionet Gemüse- und Kartoffelversuche eine interessante Auswahl an Artikeln präsentiert, die von Wintergemüse, über Sortenvielfalt bei Paprika und Chili, Kompost im Biogemüsebau, Lebensmittelverluste in der Landwirtschaft bis zur Bodenerosion im Biokartoffelbau reichen.

Diese Broschüre wurde im Rahmen des Bildungsprojektes Bionet, der Bioplattform für Gemüse, gemeinsam mit folgenden Projektpartnern erstellt: Bio Austria, HBLFA Schönbrunn, VST Wies, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Universität für Bodenkultur Wien, FiBL Schweiz und FiBL Österreich.

Ich danke allen AutorInnen für das Bereitstellen ihrer Beiträge und Fotos und wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen!

Sieglinde Pollan, FiBL Österreich

Inhalt

Der Anbau von Trockenbohnen in Österreich – eine Möglichkeit zur Schließung einer Versorgungslücke? (Doris Lengauer und Helmut Weiß)	5
Die Samtfleckenkrankheit der Tomate: Erste Laboruntersuchungen zur Wirkung von Pflanzenstärkungsmitteln (Kerstin Wagner und Siegrid Steinkellner) ...	8
Bio-Versuche der Versuchsstation für Spezialkulturen in Wies (Doris Lengauer)	11
Klimaschutz durch Winterernte – Die heizfreie Produktion von verschiedenen Kälte-toleranten Wintergemüsearten (Michaela Theurl und Thomas Lindenthal)	14
Paprika & Chili – himmlisch scharf und höllisch süß (Wolfgang Palme)	17
Kompost: ein wertvolles Hilfsmittel für den Bio-Gemüsebau (Jacques Fuchs)	20
Lebensmittelverluste in der Landwirtschaft (Franz Aunkofer)	23
Ungarn trifft Weinviertel – Kartoffelsorten aus ungarischer Züchtung (Birgit Vorderwülbecke)	25
Bodenerosion im Bio-Kartoffelbau: Erosionsschutzmaßnahmen und Wahrnehmung von Erosion (Julia Molnar und Rainer Weißhaidinger)	26
Sortenversuche Bio-Kartoffel (Waltraud Hein)	30
Kartoffel-Sorteneigenschaften und Biopflanzgut (Birgit Vorderwülbecke)	33
Termine	37

Projektpartner

FiBL Österreich

Sieglinde Pollan, T +43 (0)1/907 63 13-35
E sieglinde.pollan@fibl.org

Bio Austria

Birgit Vorderwülbecke,
T +43 (0)676/842 21 42 51
E birgit.vorderwuelbecke@bio-austria.at

Bio Austria – Steiermark

Helmut Weiß, T +43 (0)676/842 21 44 10
E helmut.weisz@ernte.at

HBLFA Schönbrunn

Johann Kupfer, T +43(0)1/813 59 50-314
E johann.kupfer@gartenbau.at
Wolfgang Palme, T +43 (0)1-813 59 50-0
E wolfgang.palme@gartenbau.at

Versuchsstation Wies

Doris Lengauer, T +43 (0)3465/24 23-13
E doris.lengauer@stmk.gv.at

Gartenbauschule Langenlois

Anna-Maria Betz, T +43 (0)2734/21 06-13
E anna.betz@gartenbauschule.at

LFS Obersiebenbrunn

Arno Kastelliz, T +43 (0)2286/22 02
E arno.kastelliz@lfs-obersiebenbrunn.ac.at

LFZ Raumberg-Gumpenstein

Waltraud Hein, T +43 (0)3682/224 51-430
E waltraud.hein@raumberg-gumpenstein.at

Biohelp

Hannes Gottschlich, T +43 (0)664/968 29 53
E hannes.gottschlich@biohelp.at

Biokompetenzzentrum Schlägl

Magdalena Breuer, T +43 (0)7281/62 37-23
E magdalena.breuer@fibl.org

Landwirtschaftskammer Niederösterreich

Anita Kamptner, T + 43 (0)5 0259 22110
E anita.kamptner@lk-noe.at
Josef Keferböck, T +43 (0)5 0259 22401
E josef.keferboeck@lk-noe.at
Andreas Felber, T +43 (0)5 0259 22407
E andreas.felber@lk-noe.at

Landwirtschaftskammer Oberösterreich

Klaus Eschlböck, T +43 (0)5 06902 3536
E klaus.eschlboeck@lk-ooe.at
Stefan Hamedinger, T +43 (0)5 06902 3531
E stefan.hamedinger@lk-ooe.at

Landwirtschaftskammer Tirol

Fred Unmann, T +43 (0)5 9292 1506
E alfred.unmann@lk-tirol.at

Der Anbau von Trockenbohnen in Österreich – eine Möglichkeit zur Schließung einer Versorgungslücke?

Doris Lengauer, Versuchsstation für Spezialkulturen Wies und Helmut Weiß, Bio Ernte Steiermark

In der Bionet Fokusgruppe Trockenbohnen arbeiten Landwirte und Versuchssteller daran den österreichischen Anbau von Trockenbohnen zu erproben und zu entwickeln. In der Biogemüsefibel 2015 berichtete Elfriede Stopper über erste Erfahrungen aus Niederösterreich. Die Versuche wurden 2015 fortgesetzt: An der steirischen Versuchsstation Wies wurden zu diesem Zweck elf im Handel erhältliche Sorten Buschbohnen für die Trockenernte gesichtet. Hans Pfeifer wagte mit drei Sorten den Anbau – auch über seine Erfahrungen wird hier berichtet.

Warum Trockenbohnen?

Die Zahl der vegan oder vegetarisch lebenden Bevölkerung nimmt kontinuierlich zu. Damit verbunden ist ein gesteigerter Bedarf an natürlichen Proteinquellen. Aber auch durch die Übernahme von Nahrungsgewohnheiten anderer Kulturen wird die Trockenbohne immer gefragter. Gerade in Mittel- und Südamerika ist sie für eine ausgewogene Ernährung unverzichtbar. In Österreich spielen die Käferbohne sowie rote und weiße Typen, die als Konservenbohnen genossen werden, eine Rolle. Die angebotenen Trockenbohnen stammen meist aus Asien, eine Sortimentsentwicklung einheimischer, ertragsstabiler Bohnen würde diese Versorgungslücke schließen. Die Vielfalt an verschiedenen Bohnensorten kennt jedenfalls kaum Grenzen, besonders auf die Größe, Form und Farbe bezogen. Somit ist es auch möglich, eine gewisse optische Abwechslung auf den Teller zu bekommen. An der Versuchsstation Wies wurden 2015 elf verschiedene Sorten Buschbohnen gesichtet:



Die weiße Sorte 'Michelet' zeichnete sich durch hohen Ertrag und Feldhaltbarkeit aus



'Borlotto Rosso': Höchster Ertrag, aber etwas geringere Standfestigkeit als die ähnliche 'Big Borlotto'

Nr.	Sorten	Herkunft	Anmerkung
1	Big Borlotto	Graines Voltz	weiß-rot marmoriertes Korn
2	Black Turtle	Reinsaat	schwarzes Korn
3	Borlotto Rosso	Volmary	weiß-rot marmoriertes Korn
4	Brown Dutch	Kiepenkerl	braunes Korn
5	Canadian Wonder	Graines Voltz	rotes Korn
6	Facta	Volmary	weißes Korn
7	Flagrano	Graines Voltz	grünes Korn
8	Lingot	Graines Voltz	weißes Korn
9	Michelet	Graines Voltz	cremeweißes Korn
10	Tomacevski	Reinsaat	beige-schwarz marmoriertes Korn
11	Red Kidney	VST Wies	dunkelrotes Korn

Diese wurden speziell für die Nutzung des Korns gezüchtet und sind nicht mit Sorten für die Fisolen-Ernte zu vergleichen. Wegen der bis zu 3-mal längeren Kulturzeit gegenüber Fisolen, sind besonders die Standfestigkeit und die Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten wichtig zu beurteilen. Züchterisch sind Sorten in Europa nicht so intensiv behandelt worden wie in den USA, nur in Frankreich und Italien findet eine gewisse züchterische

Bearbeitung dieser Kultur statt. Somit haben die in Europa verfügbaren Sorten sehr wenige bis gar keine Resistenzen in sich und sind vom Wuchs mit Fisolen oder Sojabohnen nicht zu vergleichen. Ein weiterer großer Unterschied liegt in den Anbausystemen. Werden Bohnen in Europa hauptsächlich wie Sojabohnen angebaut, je nach Region auf Schwad gelegt und dann gedroschen oder direkt gedroschen, wird in den USA auf kleinen Dämmen angebaut und mit speziellen Erntevorsätzen (Schiffchen) direkt am Feld gedroschen. Bezüglich der Standfähigkeit gab es große Unterschiede unter den Sorten. Während die französische Sorte vom Typ 'Red Kidney' ('Canadian Wonder') die schlechteste Standfähigkeit aufwies, schnitt die Herkunft aus der Versuchsstation Wies weitaus besser ab. Am standfestesten waren die Sorten 'Flagrano' und 'Lingot'. Die Wachtelbohrentypen 'Big Borlotto' und 'Borlotto Rosso' und die braune Bohnensorte 'Brown Dutch' hatten hingegen eine sehr schlechte Standfestigkeit.

Krankheiten & Schädlinge

Blattläuse und Spinnmilben befielen alle Sorten mehr oder weniger stark, Bohnenrost konnte, mit Ausnahme von 'Black Turtle', auch an allen anderen Sorten beobachtet werden. Die Sorte 'Brown Dutch' wurde außerdem von Sclerotinia befallen.

Blühverhalten

Die Aussaat erfolgte bei allen Sorten am 13. Mai 2015. Der Blühbeginn der einzelnen Sorten unterschied sich um bis zu zwei Wochen. Die früheste Sorte 'Tomacevski' hatte bereits am 22. Juni 2015 Vollblüte, wogegen die Sorte 'Black Turtle' erst am 10. Juli 2015 in voller Blüte stand. Die meisten Sorten blühten um den 30. Juni 2015.

Standfestigkeit

Bei nahezu allen Sorten konnte festgestellt werden, dass Wuchshöhe und Standfestigkeit eng zusammenhängen. Eine Ausnahme war die Sorte 'Canadian Wonder', die trotz sehr geringer Wuchshöhe die geringste Standfestigkeit aufwies. 'Flagrano' und 'Lingot' hatten die geringste Wuchshöhe und somit die beste Standfestigkeit.

Große Unterschiede waren ebenfalls in der Anzahl der Hülsen pro Pflanze zu beobachten. 'Black Turtle' besaß



'Black Turtle': empfehlenswerte Sorte mit sehr später Blüte

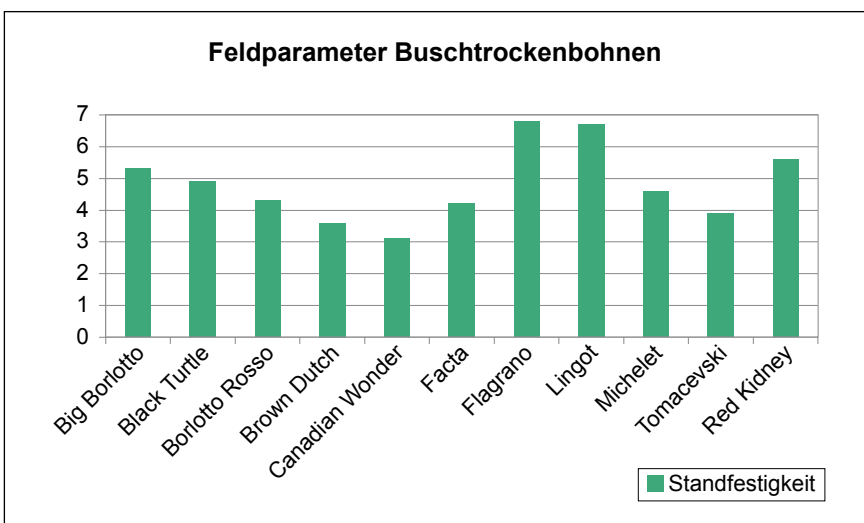


Hans Pfeiffer führte beim Gruppentreffen durch seinen Bohnen-Bestand

im Durchschnitt 18,4 Hülsen, 'Tomacevski' nur 9,6 Hülsen. Weniger gering war der Unterschied bei der Anzahl der Körner je Hülse, hier lagen alle Sorten bei Werten zwischen 4 und 5.

Durch Starkregen und Hagel kurz vor der Ernte lagerten alle Sorten, viele Hülsen lagen am Boden. Ein verlustfreier Drusch wäre nicht möglich gewesen. Vor dem Unwetter war der Hülsenansatz aber mit Soja vergleichbar.

Ertraglich gab es zwischen den Sorten extreme Unterschiede. Es konnte auch festgestellt werden, dass die Standfestigkeit mit dem



Ertrag nicht wirklich korreliert, so hatte 'Borlotto Rosso' eine geringere Standfähigkeit als 'Michelet', schnitt aber beim Ertrag am besten ab.

Generell konnten 'Black Turtle', 'Lingot' und 'Red Kidney' mit einem Ertrag von über 1500 kg/ha überzeugen, 'Borlotto Rosso' und 'Michelet' mit über 2500 kg/ha. 'Flagrano' hatte die beste Standfähigkeit, lag aber ertraglich knapp unter der 1000 kg/ha Marke.

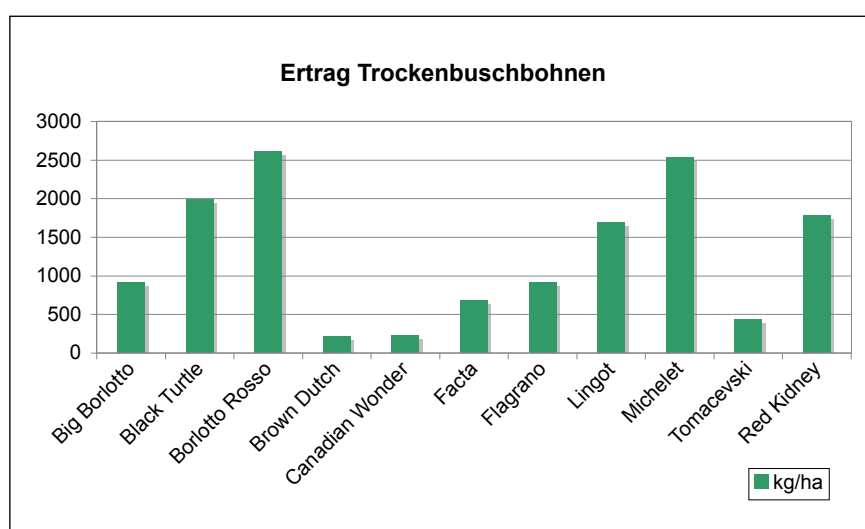
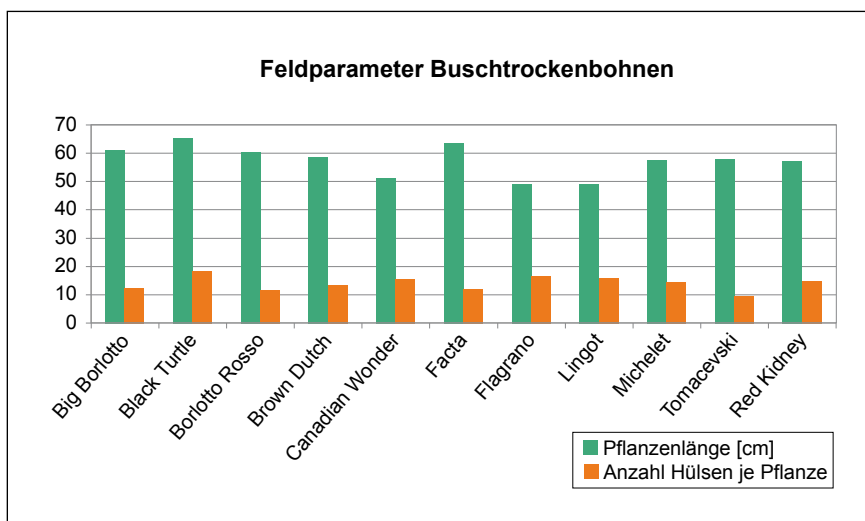
'Lingot' und 'Michelet' zeigten trotz Regens eine sehr gute Feldhaltbarkeit. Bei angepasster Erntetechnik (auf Schwad legen und anschließendes Dreschen) wären auch die Sorten 'Borlotto Rosso', 'Black Turtle' oder 'Red Kidney' interessant.

Erste Praxiserfahrungen in der Steiermark am Betrieb Pfeifer

Hans Pfeiffer wagte mit dem Anbau von drei Sorten auf einem Hektar einen privaten Versuch. Schon die Beschaffung von Saatgut in ausreichender Menge war schwierig, die Auswahl an Sorten eingeschränkt. So fiel die Wahl auf die drei Graines-Voltz-Sorten 'Flambo' (ähnlich 'Big Borlotto', kleineres Korn), 'Lingot' und 'Flagrano'.

Angebaut wurde auf einem Schotterboden am 27.5. nach einer Winterbegrünung mit Grünschnittroggen mit einem Maissetzgerät. Um mit der betriebsüblichen Technik hacken zu können wurde ein Reihenabstand von 70 cm und ein Abstand von 8 cm in der Reihe gewählt. Mit zwei Mal Striegeln, drei Hackgängen und einer Handhacke (77AkH) konnte der Bestand lange sehr sauber gehalten werden. Trotzdem war eine Spätverunkrautung durch die geringer werdende Deckung beim Abtrocknen bis zur Ernte am 25. August nicht zu verhindern. Während 'Flambo' und 'Lingot' zu diesem Zeitpunkt ausreichend abgereift waren, fanden sich bei 'Flagrano' noch zahlreiche grüne Hülsen. 'Flambo' unterdrückte das Unkraut am besten. Mit 900 kg/ha lag der Ertrag von 'Flambo' nahe an der vergleichbaren Sorte 'Big Borlotto' in Wies, 'Lingot' und 'Flagrano' lagen mit 600 kg und 300 kg in der Praxis deutlich abgeschlagen unter den Werten aus dem Versuch. Die niedrige Einstellung des Drescher-Tisches und der hohe Unkrautbesatz führten zu einer starken Verunreinigung des Erntegutes. Trotz bestmöglicher Trocknung und Reinigung konnten nicht alle Steine und Unkrautsamen entfernt werden. Dazu kam bei 'Flambo' ein hoher Anteil von Bruch und eine Grünverfärbung der weißen Bohnen durch den Abrieb von Unkrautsamen bei der Ernte.

Fazit: 'Flambo' ist eine für die Direktvermarktung vielversprechende Sorte. Erntetechnik und Aufbereitung müssen verbessert werden: 2016 wird Hans Pfeiffer kurz vor der Ernte den Bestand mit dem Motormäher abmähen, auf Schwad legen und dabei Bohnen und Unkraut trennen. Der Drusch der abgetrockneten Bohnen soll dann am Betrieb erfolgen. Dann sind vielleicht Erträge möglich, die auch kostendeckend sind, nach Pfeifers Rechnung müssten dazu 1300 kg erreicht werden.



Die Samtfleckenkrankheit der Tomate: Erste Laboruntersuchungen zur Wirkung von Pflanzenstärkungsmitteln

Kerstin Wagner und Siegrid Steinkellner, Abteilung Pflanzenschutz, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien, Konrad Lorenz-Straße 24, 3430 Tulln

Die derzeitige Situation

Die Tomate zählt im Biolandbau zu den beliebtesten Sommerkulturen im geschützten Anbau. In den letzten Jahren führte die Samtfleckenkrankheit, verursacht durch den Schadpilz *Passalora fulva*, vor allem bei biologisch wirtschaftenden Betrieben im geschützten Anbau zu großen Problemen.

Züchtern ist es immer wieder gelungen gegenüber der Samtfleckenkrankheit resistente Sorten zu entwickeln. Auf Grund des enormen Weiterentwicklungspotenzials des Pilzes wurden diese Sorten binnen kurzer Zeit jedoch wieder befallen.

Aus diesem Grund ist es notwendig, Alternativen zur Bekämpfung dieses Schaderregers zu entwickeln. Derzeit gibt es im Biolandbau keine zufriedenstellenden Bekämpfungsmaßnahmen. Im Rahmen eines Laborversuches wurden Untersuchungen über die Wirkung von verschiedenen, in der biologischen Landwirtschaft eingesetzten Präparaten durchgeführt.

Der Pilz

Die Samtfleckenkrankheit wurde erstmals im Jahr 1883 auf einem aus South Carolina, USA, stammendem Material nachgewiesen. Das Pathogen befällt ausschließlich Tomatenpflanzen. Als Herkunft der Samtfleckenkrankheit wird Südamerika vermutet, wo auch die Tomate ursprünglich beheimatet ist.

Der Pilz tritt zwar primär auf den Blättern auf, kann jedoch auch Blatt- und Blütenstiele, Stängel, Blüten und Früchte infizieren. Erste Befallssymptome werden frühestens eine Woche nach der Infektion sichtbar.

Bei Auftreten des Pathogens erscheinen zuerst auf der Oberseite der Blätter Flecken mit blassgrüner oder gelblicher Farbe. Bei sehr starkem Befall kommt es zu einer Verschmelzung der Flecken und zum Absterben der Blätter. Auf der Blattunterseite wird ein weißlicher Pilzbelag ersichtlich. Der anfangs helle, flaumige Schimmel erscheint später gelbbraun und verfärbt sich nach einiger Zeit braun. Liegen für das Pathogen optimale Bedingungen vor, können die Tomatenpflanzen ihre gesamte Assimilationsfläche verlieren.

Nach einiger Zeit blockieren die aus den Stomata austretenden, dicht stehenden Konidienträger wichtige Funktionen der Spaltöffnungen, wie beispielsweise die Respiration. Blattkräuselungen und Welkeerscheinungen sind die Folgen. Die Symptome erscheinen zuerst auf älteren Blättern und werden erst einige Zeit später an jüngeren Blättern sichtbar.

In Gewächshäusern sind optimale Bedingungen für die Ausbreitung des Pathogens sehr häufig gegeben. Diese liegen bei Temperaturen um 24°C und einer hohen relativen Luftfeuchtigkeit von über 85 % vor. Je höher die Luftfeuchtigkeit im geschützten Anbau ist, desto schneller kommt es beim Vorliegen der idealen Temperaturen zur Verbreitung des Pathogenes.



Abbildung 1: Typische Symptomausprägungen der Samtfleckenkrankheit auf der Blattoberseite und Blattunterseite eines Tomatenblattes, Wies 2015



Abbildung 2: Massiver Samtfleckenbefall im Tomatenbestand, Wies 2015

Der Schadpilz bildet Konidien aus, welche bis zu einem Jahr ohne Keimung überleben können. Außerdem weisen sie eine sehr hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Kälte und Trockenheit auf. Die Verbreitung der Konidien erfolgt durch Wind und Wasser. Im Gewächshaus ist die Übertragung der Konidien auf andere Tomatenpflanzen auch durch Arbeitsgeräte oder Arbeitskleidung möglich.

Das Auftreten von *P. fulva* in Gewächshäusern kann durch das Senken der relativen Luftfeuchtigkeit unter 85 % vermieden werden. Zudem sind das Entfernen und das anschließende Vernichten von Pflanzenrückständen nach der Ernte von Bedeutung. Ein Befall im nächsten Jahr kann bereits durch sehr kleine, eingetrocknete, infizierte Pflanzenrückstände hervorgerufen werden.

Die Vermeidung von langen Perioden mit anhaltender Blattnässe ist wichtig. Aus diesem Grund soll einerseits ein Bewässerungssystem gewählt werden, bei dem die Blätter der Tomatenpflanzen während des Bewässerungsvorgangs trocken bleiben. Andererseits fördert das Öffnen der Lüftungskappen im Gewächshaus oder der Einsatz von Ventilatoren die Luftzirkulation. Somit kommt es zu einer schnelleren Abtrocknung des Pflanzenbestandes. Des Weiteren ist es von Bedeutung hohe Pflanzdichten sowie dichte Pflanzenbestände zu vermeiden. Liegt im Bestand ein Samtfleckenbefall vor kann die Durchlüftung im Pflanzenbestand durch das Entfernen der untersten Blätter der Tomatenpflanzen gefördert werden.



Abbildung 3: Gekeimte Sporen von *P. fulva*

Die Laboruntersuchung

In Laboruntersuchungen wurde die Wirkung von verschiedenen in der biologischen Landwirtschaft eingesetzten Präparaten in Einzelanwendungen und als Mischungen untersucht (Präparate und deren Konzentrationen siehe Tabelle 1). Insgesamt wurden zehn Präparate getestet, wobei eines als chemisch-synthetisches Vergleichspräparat diente. Die Reduzierung des Pilzwachstums wurde anhand der Parameter Myzelwachstum, Sporulation und Sporenkeimung festgestellt.

Tabelle 1: Im Versuch verwendete Präparate und deren Konzentrationen		
Variante	Verwendete Präparate	Angewandte Konzentrationen
1	Cuprozin Progress	0,25%
2	HF Pilzvorsorge	0,1%
3	Myco-Sin	2%
4	Pilzfrei Saprol Plus	0,05%
5	PREV-B2	0,1%
6	Resistance	0,3%
7	Netzschwefel Stulln	1%
8	Sergomil L60	0,5%
9	VitiSan	1%
10	WETCIT	0,1%

11	Sergomil L60	0,5%
	Netzschwefel Stulln	1%
	PREV-B2	0,1%
	Resistance	0,3%
12	Myco-Sin	2%
	Netzschwefel Stulln	1%
	PREV – B2	0,1%
13	Resistance	0,3%
	Cuprozin Progress	0,25%
	PREV-B2	0,1%
14	VitiSan	1%
	HF Pilzvorsorge	0,1%
15	Kontrolle	-

Um für Österreich repräsentative Ergebnisse zu erhalten, wurden zwei unterschiedliche Pilzisolates von *P. fulva* aus österreichischen Erwerbsanlagen verwendet. Eines stammt aus Salzburg, das andere aus Oberösterreich.

Nach Durchführung einer Rassenbestimmungsanalyse wurde bei ersterem die Rasse 2.4.5.9 vermutet, während dem aus Oberösterreich stammenden Isolat keine Rasse eindeutig zuordenbar war.

Erste Ergebnisse

Erste Ergebnisse zeigen im Laborversuch vielversprechende Unterschiede hinsichtlich der Reduzierung des Myzelwachstums des Tomatenpathogenes durch die einzelnen Präparate. Teilweise konnten nahezu gleich hohe Wirkungsgrade erzielt werden wie mit einem chemisch-synthetischen Vergleichspräparat.

Aus dem Versuch geht hervor, dass zwischen den Präparaten unterschiedliche Wirkungsgrade hinsichtlich der Hemmung der Sporulation bestehen. Präparate, welche eine geringe Hemmung des Myzelwachstums bewirken, sind in der Lage, die Sporulation stark zu reduzieren. Die Daten aus dem Laborversuch müssen jedoch erst für den Anbau in der Praxis verifiziert werden.

Fazit

- Einige im Biolandbau zugelassenen Pflanzenstärkungsmittel hemmen das Pilzwachstum unter Laborbedingungen stark.
- Einige getestete Präparate erzielen im Laborversuch nahezu einen gleich hohen Wirkungsgrad wie ein chemisch-synthetisches Vergleichspräparat.
- Die unterschiedlichen Präparate bewirken bei den beiden getesteten Pilzisolaten ähnliche wachstumsreduzierende Effekte.

Erste Schritte zum Einsatz unterschiedlicher Präparate in der Bekämpfung der Samtfleckenkrankheit wurden bereits getätigt. Diese Ergebnisse beruhen jedoch auf Laboruntersuchungen. Die Wirkung der unterschiedlichen Präparate wurde an Tomatenpflanzen noch nicht verifiziert. Im Frühjahr 2016 wird jedoch ein Gewächshausversuch mit ausgewählten Präparaten, welche auf diesen Laboruntersuchungen basieren, gestartet.

Ziel ist es, neue Erkenntnisse für eine zufriedenstellende Bekämpfung der Samtfleckenkrankheit, einem gefährdeten Schaderreger im österreichischen Bio-Tomatenanbau, zu gewinnen.

Danksagung

Unser Dank gilt Herrn Hannes Gottschlich (Biohelp) für die Bereitstellung der Versuchsprodukte, Frau Elfriede Stopper (Bio Austria) für das Sammeln von infiziertem Pflanzenmaterial und Frau Sieglinde Pollan (Forschungsinstitut für biologischen Landbau) für die finanzielle Unterstützung bei der Rassenbestimmungsanalyse.

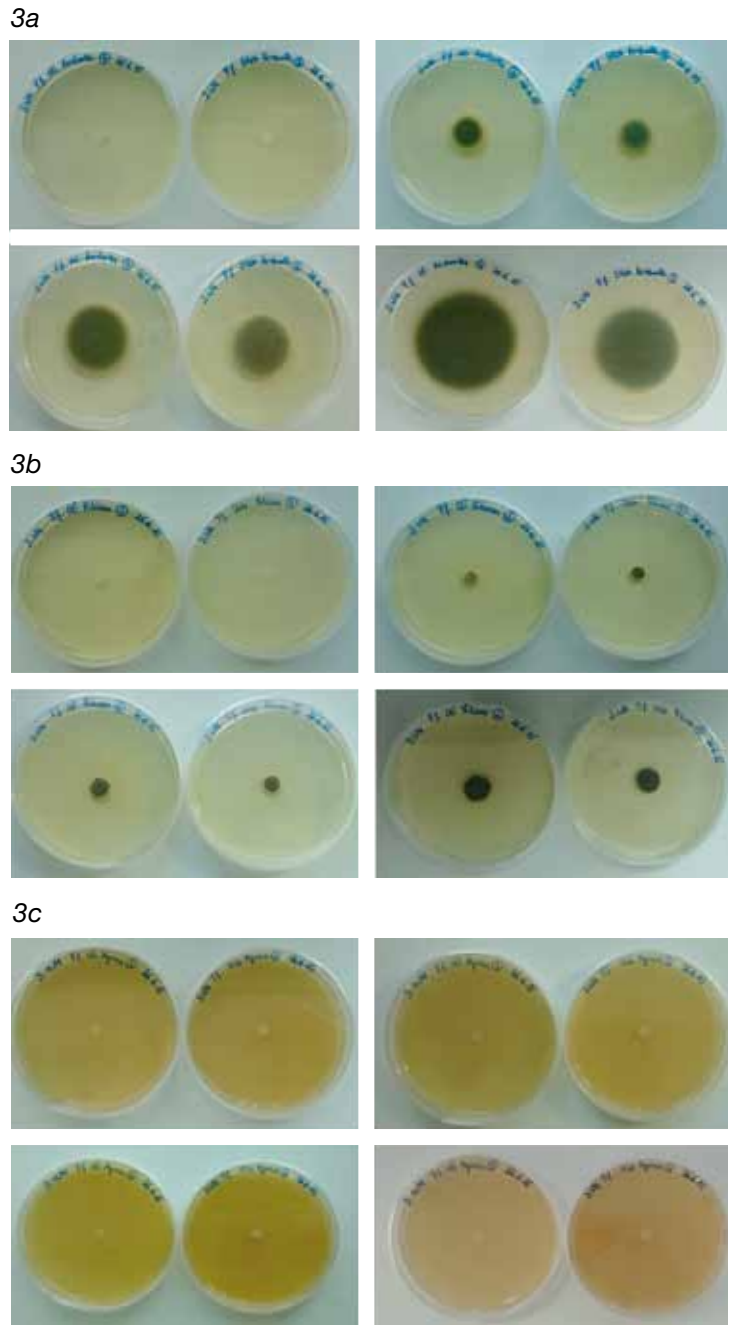


Abbildung 4: Beispiel für das Myzelwachstum in den Varianten a) Kontrolle, b) Vitisan und c) Mycosin am Tag der Inokulation, nach 4, 7, 10 Tagen (von links nach rechts)

Literatur

BLANCARD, D. (2012): Tomato Diseases: Identification, Biology and Control. 2. Auflage, London: Manson.

BUTLER, E.J. und JONES, S.G. (1949): Plant Pathology. London: MacMillan & Co. LTD.

JONES, J.B. und JONES, J.P. (1991): Leaf mold. In: JONES, J.B.; JONES, J.P.; STALL, R.E. und ZITTER, T.A. (Hrsg.): Compendium of Tomato Diseases. St. Paul: APS Press, 18.

JONES, J.B. und JONES, J.P. (2014): Leaf mold. In: JONES J.B.; ZITTER, T.A.; MOMOL, T.M. und MILLER, S.A. (Hrsg.): Compendium of Tomato Diseases and Pests. 2. Auflage, St. Paul: APS Press, 34-35.

SENGBUSCH, R. VON und LOSCHAKOWA-HASENBUSCH, N. (1932): Immunitätszüchtung bei Tomaten. Der Züchter 11, 257-264.

Bio-Versuche der Versuchsstation für Spezialkulturen in Wies

Doris Lengauer

Die Versuche im Jahr 2015 umfassten Gemeinschaftsprojekte, bei denen wir als Projektpartnerin mitwirkten, wie das Projekt „Bauernparadeiser“, Wintergemüsevielfalt oder Trockenbuschbohnen, sowie weiterführende Versuchsanstellungen zum Thema Blühstreifen und Kräuterstängelmulch, die Kulturereprobung von Sprossenbrokkoli, und auch Sortensichtungen bei Melanzani, Snack-Paprika, Karotten und Fisolen.

Blühstreifen – Untersuchungen zur Wirksamkeit

Blühstreifen bringen großen ökologischen Nutzen und tragen dazu bei, die Leistung räuberisch und parasitisch lebender Nützlinge zu erhöhen, indem ihre Nahrungsgrundlage und Überwinterungschance entscheidend verbessert wird. In den Jahren 2013 und 2014 wurde der Frage nachgegangen, welche wild lebenden Nutzorganismen sich durch einen Blühstreifen im Folientunnel ansiedeln. Zu diesem Zweck wurden im Folientunnel Fallen aufgestellt und die Tiere nach Tiergruppen determiniert. Derzeit erfolgt im Zuge einer Masterarbeit an der KF Uni Graz die Artenbestimmung der gefangenen Schwebfliegen.

2015 wurde mittels Vergleichsanbau die regulative Bedeutung wild lebender und über Blühstreifen anlockbarer Organismen untersucht. Zwei baugleiche Folientunnel wurden mit Paprika und Melanzani belegt. Ein Tunnel wurde innen mit einem Blühstreifen (Nützlingsweide – Graines Voltz) entlang der beiden Seitenlüftungen versehen, der zweite Tunnel diente als Vergleichsvariante. Über laufende Bonituren wurde der Schädlingsbefall beurteilt. Ende Juli war aufgrund der Witterung ein vermehrtes Aufkommen von Spinnmilben zu beobachten. Es zeigte sich, dass der mit dem Blühstreifen belegte Folientunnel einen deutlich geringeren Befall mit Spinnmilben aufwies als die Nullvariante. Somit kann davon ausgegangen werden, dass unsere einheimischen Nützlinge in der Lage sind, regulierend in einen aufkommenden Schädlingsbefall einzugreifen und es daher umso wichtiger ist, entsprechende Lebensräume anzubieten. Interessant war, dass sich weder bei Melanzani, noch bei Paprika ertragsmäßige Unterschiede durch das Vorhandensein der Blütenbesucher feststellen ließen.

Melanzanivielalt

Obwohl es auch bei den Melanzanis (Auberginen), ähnlich wie bei ihren botanischen Verwandten, den Paradeisern, Paprika und Chilis, eine enorme Farben-, Formen-, Größen- und Geschmacksvielfalt gibt, fristen sie eher noch ein Schattendasein. Höchste Zeit also, auch diese Gemüsegruppe einmal in ihrer Vielfalt zu erfassen und für den steirischen bzw. österreichischen Anbau geeignete Sorten herauszufinden. Dafür wurden 16 Sorten Melanzani angebaut und im Zuge einer Bio Austria Gruppenberatung auch gebraten verkostet.

Sortenübersicht

< 5 cm

Rounde à oeuf (Baumaux)
Emerald isle (GV)

längliche

Pingtung (p.o.d)
Cima viola (Baumaux)
Sultane F1 (GV)

~ 10 cm

Purpura F1 (Baumaux)
Ophelia F1 (GV)
Slim Jim (Deaflora)
Beatrice F1 (GV)
Pinstripe (GV)

länglich-ovale

Bartok F1 (Vialis)
Clara F1 (GV)
Luiza (RS)
Zora (Bingenheimer)
Rania F1 (GV)

Von den beiden kleinfrüchtigen Melanzanisorten mit einer Fruchtgröße bis 5 cm verblüffte uns aufgrund des hohen Stückertrags (>38 Stück/m²) die Sorte **Rounde à oeuf**. Die wunderschönen, matt weißen und hühnereigroßen Früchte mit einem Einzelfruchtgewicht von 20 g wurden 60 cm hoch. In der Verkostung allerdings schnitt diese Sorte aufgrund ihrer hohen Samenanzahl weniger gut ab. Als Blickfang im Garten oder als Balkongemüse kann man diese Sorte aber durchaus sehr empfehlen.



Bei den 10 cm großen Melanzanis ist die Sorte Slim Jim zu nennen, die einen Ertrag von 56 Stück/m² brachte. Typisch für **Slim Jim** sind die in Rispen gebildeten fingerdicken Früchte, die sehr aromatisch schmecken. Ihr dunkelviolet-grünes Laub macht diese Sorte darüber hinaus auch zu einem Hingucker in der Anbaufläche.

Unter den drei miteinander verglichenen Sorten mit etwa 25 cm langen Früchten war die Hybridsorte Sultane F1 am produktivsten. Geschmacklich und auch farblich interessant zeigte sich die Sorte Pingtung.

Die halbovalen, violetten Sorten, sind jene, die am bekanntesten sind. Die weiße Sorte **Clara F1** und die Sorte **Rania F1** könnten hier neue Kontraste bilden. Beide liegen mit ihrem Einzelfruchtgewicht bei ca. 300 g und brachten Erträge von 5, 2 kg/m² (Clara F1) bzw. 4,4 kg/m² (Rania F1). Beide sind aber auch geschmacklich sehr interessant. Clara verfügt über einen leicht süßlichen, Rania hingegen über einen mild fruchtigen Geschmack. Letztere war bei der Verkostung eine der Favoriten. Wer auf der Suche nach einer offen abblühenden Sorte ist, ist mit **Zora** gut beraten. Die Pflanzen zeichnen sich durch einen sehr einheitlichen Aufbau und eine gleichmäßige Fruchtbildung aus. Im Einzelfruchtgewicht etwas leichter (ca. 200 g), brachte **Zora** einen Ertrag von 2 kg/m².

Snack Paprika

Snack Paprikas zeichnen sich durch ihre Kleinfrüchtigkeit und einen süßen Geschmack aus und verführen zum gesunden Naschen. 14 Sorten Snack Paprika wurden im Folientunnel einer Sortensichtung unterzogen.

Sortenübersicht

Hamik (RS) – orange		
Rojito (Vitalis) - rot		
Snackor F1 - orange	} Graines Voltz	
Snacky red F1 - rot		
Snackyl F1 - gelb		
Sweetdreams (Bingenheimer) – gelb – rot		
Nu Mex Shave Red (RS)		
Ariella midi orange F1	} Volmary	
Ariella midi red F1		
Ariella midi yellow F1		
E 499526 F1 - gelb	} Vitalis	
E 499531 F1 - orange		
Midired F1	} Volmary	
Midyl F1 - gelb		
		

Besonders gut gefielen uns die neuen blockigen Minipaprikasorten von Volmary: Midired F1 und Midyl F1, die sowohl einen sehr guten Geschmack als auch eine hohe Haltbarkeit aufwiesen. Ertraglich lagen sie bei 3 kg/m². Eine Besonderheit stellt die milde Habanero-Sorte Nu Mex Suave Red der Firma Reinsaat dar. Die nur 1 dag schweren Früchte besitzen das besondere Aroma von Habanero – Chilis, verfügen jedoch nur über eine leichte Schärfe (Schärfegrad 0–1).

Diese und weitere Versuchsergebnisse finden Sie in unseren jährlich erscheinenden Tätigkeitsbericht unter www.spezialkulturen.at.

Klimaschutz durch Winterernte – Die heizfreie Produktion von verschiedenen Kälte-toleranten Wintergemüsearten

Michaela C. Theurl und Thomas Lindenthal, FiBL Österreich

Die Ganzjahresproduktion von Gemüse in unseren Breiten scheint auf den ersten Blick mit hohem Aufwand und Kosten verbunden. Den gängigen Verfahren, Gemüse im Winter unter hohem Energiebedarf zu beheizen, kann ein neuer, ganz anderer Ansatz entgegengehalten werden, der zudem ökologisch deutlich besser ist: Die heizfreie Produktion von verschiedenen Kälte-toleranten Wintergemüsearten (z. B. Wintersalate, Babyleaf-Salate, Zwiebeln, Spinat, Wurzelgemüse etc.) aus regionalem Anbau.

Verlängerung von Anbau- und Erntesaison

Die Winter-Produktion bietet produzierenden Betrieben eine Verlängerung der Anbausaison und Nischenprodukte für gesundheits- und umweltbewusste KonsumentInnen. Außerdem bedeutet diese Produktionsform im heizungsfreien Folienhaus (Tunnel) eine ganzjährige Nutzung der Gewächshausflächen und erhöht die Rentabilität für Betriebe, da die Folienhäuser im Winter sonst leer stünden. In diesen energie-extensiven Systemen kann auf den Einsatz von fossilen Energieträgern weitgehend verzichtet werden. Je nach vorherrschenden klimatischen Bedingungen, je nach Vorlieben und betriebsinterner Organisation erstreckt sich der Produktionszeitraum mit Aussaat ab August, Setzung der Jungpflanzen ab September, Hauptwachstum im Herbst und Winter bis zum spätesten Erntezeitraum Mitte-Ende März des darauffolgendes Jahres.



Unbeheizter Folientunnel am „Alpinen Außenposten“ in Salzburg auf 733 m Seehöhe



Winterportulak im unbeheizten Folientunnel in Oberösterreich



Zwiebel im Freilandbestand in Salzburg auf 450 m Seehöhe

Klimawirksamkeit bei Wintergemüse

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt von BIO AUSTRIA, der HBLFA Schönbrunn, den landwirtschaftlichen Versuchsstationen (LVZ Wies, Zinsenhof, Gartenbauschule Langenlois) und dem FiBL Österreich sowie sieben Bio-Betrieben wurde der Anbau von unterschiedlichsten Gemüse- und Spezialkulturen im Gewächshaus und im Freiland untersucht. Die Praxisversuche erfolgten aufgrund der Standortvielfalt in verschiedenen österreichischen Klimagebieten in einem Zeitraum von August 2014 bis März 2015.

Die im Projekt gewonnenen Daten zu Anbauvielfalt, Erträgen, Verfahren und Technologien von Primärerzeugern bieten zudem auch eine solide Grundlage für die Abschätzung der Klimabezogenen ökologischen Nachhaltigkeit. Als Indikator dafür dient der CO₂-Fußabdruck, auch „product carbon footprint“ genannt. Beim CO₂-Fußabdruck erfolgt die Berechnung von Treibhausgas-Emissionen (Kohlendioxid, Lachgas und Methan) entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Produktes. Diese Kette umfasste in diesem Projekt die landwirtschaftliche Produktion und ihre Vorleistungen (wie z. B. Herstellung von Düngemitteln oder Jungpflanzen) sowie Lagerung, Verarbeitung, Transport und Verpackung des Gemüses.



Abbildung 1: Schema der Wertschöpfungskette der bewerteten Gemüsearten und Rahmen der Bewertung

Der CO₂-Fußabdruck ermöglicht es, verschiedene Anbausysteme innerhalb festgelegter Systemgrenzen miteinander zu vergleichen. So kann z. B. dem in den Wintermonaten importierten Radicchio aus Süditalien, ein biologisch produzierter Radicchio aus heimischem Winteranbau gegenübergestellt werden.

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes

Generell konnte in dem Forschungsprojekt festgestellt werden, dass die unterschiedlichen Produktionssysteme im Wintergemüseanbau sehr heterogen sind. Wir fanden eine Vielzahl von individuellen Kulturtechniken bzw. Produktionssystemen, die abhängig waren

- von der Ausrichtung des produzierenden Betriebes (z. B. Spezialisierung auf gärtnerische Sonderkulturen, reiner Gartenbau oder gemischte Betriebe mit Milchkuhhaltung)
- von den standortspezifischen klimatischen Bedingungen
- von der persönlichen Präferenz und dem Einsatz der BetriebsleiterInnen.

Die Bandbreite des Wintergemüseanbaus spiegelt sich auch in den Erträgen wieder wie in Abbildung 2 dargestellt. Hierbei sind natürlich die Unterschiede zwischen den jeweiligen Kulturpflanzen auffällig, aber auch die Unterschiede innerhalb der Bio-Betriebe weisen eine hohe Bandbreite auf, sowie der Vergleich zu konventionellen Erträgen (beheizt und im Freiland).

Im Laufe des Projektes wurden und werden eine breite Palette an Wintergemüsearten klimabilanziert und dabei auch die Stärken und Schwächen individueller Systeme auf den CO₂-Fußabdruck und wichtige Einflussfaktoren

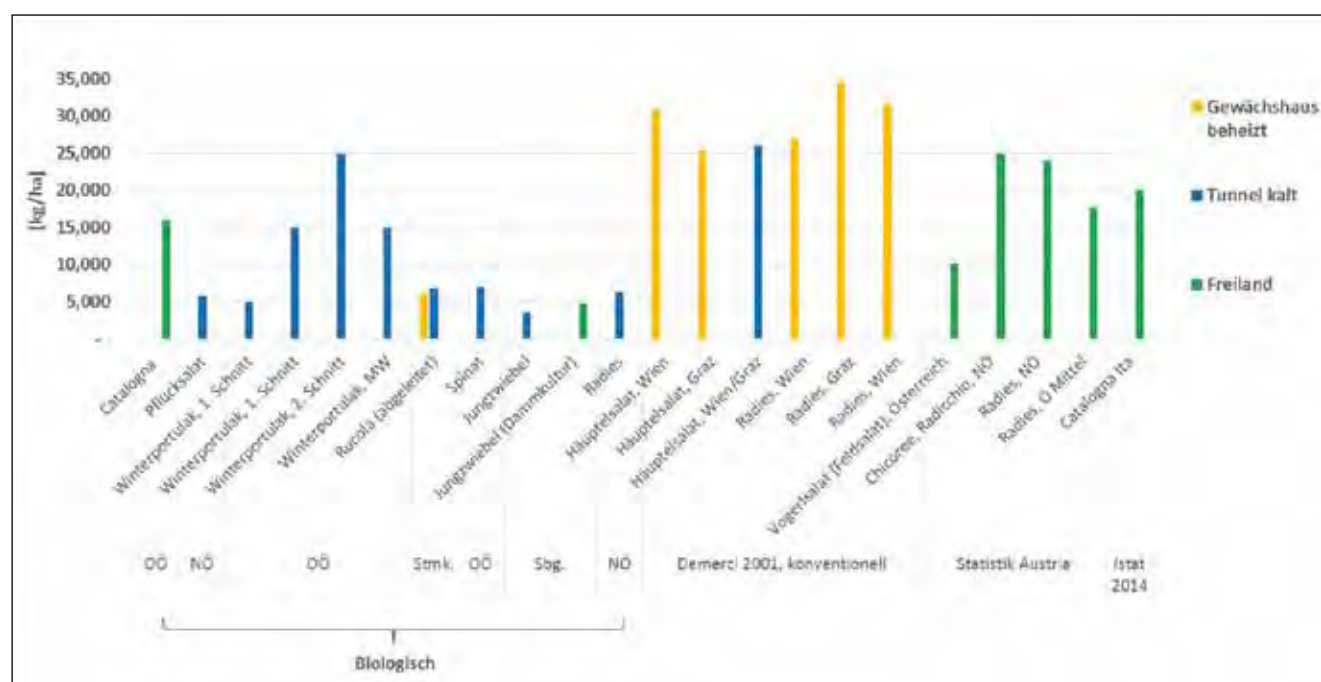


Abbildung 2: Biologische und konventionelle Erträge aus erhobenen Betriebsdaten sowie Literaturdaten und statische Daten für Catalogna, Pflücksalat, Winterportulak, Spinat, Jungzwiebel und Radieschen

eruiert. Darauf aufbauend werden Handlungsmaßnahmen zur Verringerung der CO₂-Emissionen abgeleitet. Dadurch bekommen die im Projekt beteiligten Gemüsebetriebe die Möglichkeit

- den Einfluss ihrer Produktion auf Treibhausgasemissionen kennenzulernen,
- ihr Produkt gegenüber Vergleichsprodukten besser einzuschätzen,
- die CO₂-Emissionen in der Wintergemüse-Produktion zu verringern.

Nicht zuletzt sind die ermittelten carbon footprints für andere Erzeugerbetriebe, für die (Direkt-)Vermarktung und für KonsumentInnen von großem Interesse und bieten Anknüpfungspunkte für die Bewusstseinsbildung.

Ergebnisse und Handlungsmaßnahmen

Im Zuge dieses Forschungsprojektes wurden folgende Klima-spezifischen Ergebnisse und darauf aufbauend eine Reihe von Handlungsmaßnahmen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen gefunden:

- Der größte Klimavorteil entsteht selbstverständlich durch den **Verzicht auf Beheizung beim Anbau des Gemüses im Winter** im Glashaus bzw. im Folientunnel. Der fossile Energieverbrauch im Erwerbsgartenbau ist sehr hoch. So liegt der Ölverbrauch in üblichen österreichischen Gewächshäusern pro m² und Jahr bei ca. 40 l, das beim Verbrennen rund 106 kg CO₂ freisetzt.
- Der Blick auf die gesamte Wertschöpfungskette ermöglicht die Analyse und die Höhe des Einflusses einzelner Elemente auf die CO₂-Bilanz bzw. den product carbon footprint. So zeigt sich deutlich der **große Einfluss der Produktverpackung**: Bei unbeheiztem Winterportulak macht die Verpackung in Plastiktasse und Folie mehr als 2/3 der gesamten CO₂-Emissionen aus (trotz guter Ertragsleistungen).
- Auffällig ist weiters der geringe Anteil der CO₂-Emissionen aus der Landwirtschaft, die allerdings sehr deutlich steigen, wenn bei konventionellem Häuptelsalat die CO₂-Emissionen der Heizung (roter Balken in Abbildung 2) addiert werden.

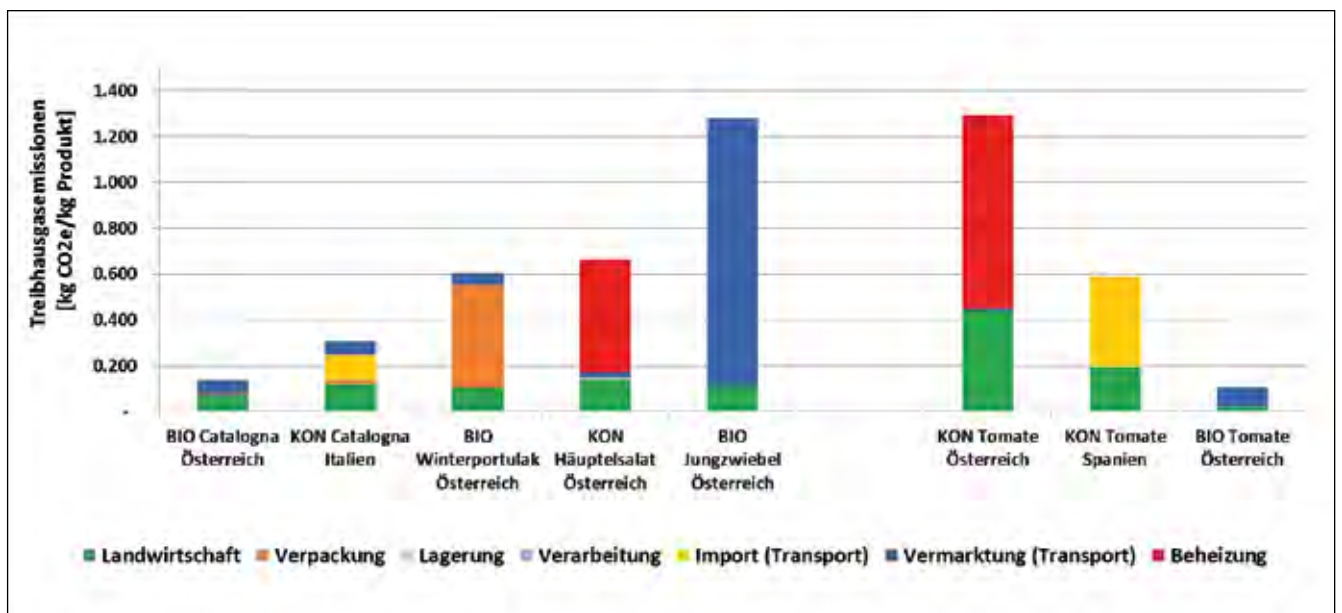


Abbildung 3 die Balken auf der linken Seite: Carbon Footprints von importiertem italienischen Catalogna Salat im Vergleich zu Bio Catalogna aus Österreich (jeweils ohne Verpackung), Bio Winterportulak (verpackt) und Bio Jungzwiebeln sowie beheiztem konventionellen Häuptelsalat (jeweils unverpackt); die Balken auf der rechten Seite: Carbon Footprints von beheizter konventioneller Tomate und von Bio Sommertomate aus Österreich im Vergleich zu importierter Spanischer Tomate, jeweils unverpackt (Theurl et al. 2014).

- Eine Reduktion der CO₂-Emissionen durch die Wahl von **alternativen Verpackungsmaterialien** wie z. B. Holzschliff und stärkebasierten Materialien sind gegenwärtig nicht festzustellen. Jedoch würden ökologische Gefahren der Plastikverpackung (u.a. chemische Rückstände in Gewässern und Tieren), die in den Umwelt- und Nahrungskreislauf gelangen, durch diese alternativen Verpackungsmaterialien vermieden werden.
- Bei **importierem Salat aus Italien** trägt auch der **Langstreckentransport** wesentlich zu den gesamten CO₂-Emissionen bei. Wird das Produkt aber ähnlich wie der Winterportulak verpackt, macht dann die **Verpackung aus Plastikschale plus Folie** den Löwenanteil der CO₂-Emissionen (bezogen auf das abgepackte Produkt) aus (in der Abbildung 3 ist sind die CO₂-Emissionen des unverpackten Import-Catalogna-Salates dargestellt).
- Die negativen Auswirkungen der Verpackung auf die Klimabilanz dieser Produkte ist auf die im Supermarkt üblichen kleinen Verpackungseinheiten von Winter- oder Babyleaf-Salaten zurückzuführen (in der Regel sind 100 g Packungen im Verkaufsregal zu finden). Werden **größere Verpackungseinheiten** gewählt, reduzieren sich die CO₂-Emissionen deutlich.
- **Ab-Hof Verkäufe**, bei denen KonsumentInnen mit dem eigenen Pkw zum Betrieb kommen, sind an der Jungzwiebel beispielhaft dargestellt. Die energie-arm im Winter produzierten Bio-Jungzwiebeln haben dabei einen vergleichbar hohen carbon footprint wie eine intensiv produzierte Gewächshaustomate aus Österreich im Winter. Hier liegt ein beträchtliches Einsparungspotential, wenn man die individuelle Einkaufsfahrt mit der Auslieferung über ein **Biokisten-System**, wie am Beispiel Bio Catalogna verdeutlicht, zeigt.

Dank

Teile des Projektes wurden unter Verwendung von EU-Mitteln, vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) LE 07-13 gefördert. Ein spezieller Dank geht an die engagierte Arbeit und Unterstützung von Elfriede Stopper und Wolfgang Palme, die bei der Definition der zu bewertenden Systeme beitrugen, an das LVZ Wies und die sieben Bio Betriebe für ihre Bereitschaft Daten, Wissen und Zeit zur Verfügung zu stellen.

Paprika & Chili – himmlisch scharf und höllisch süß

Wolfgang Palme, Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau, Wien-Schönbrunn

Bei kaum einer Gemüseart ist ein derart weltumspannendes Netz an Fans und Freaks zu finden wie bei Paprikas und Chilis. Ein kurzer Blick ins Internet zeigt dies auf eindruckliche Art und Weise. Die Suchmaschine „Google“ zeigt beim Stichwort „Chili“ innerhalb von 0,5 sec. 224 Mio Treffer an. Chilifreaks werden weltweit als „Chiliheads“ bezeichnet. Und tatsächlich geht eine unglaubliche Faszination von diesen bunten Früchten mit ihrer teilweise atemberaubenden Schärfe aus. Vor allem für ein jüngeres, städtisches Publikum bieten sie ein neues, urbanes, kulturell aufgeschlossenes Lebensgefühl.

Herkunft und Geschichte

Begonnen hat alles in Südamerika, wo Chilis von den Inkas bereits seit Jahrtausenden als Gewürz- und auch als Kultfrüchte genutzt wurden. Als Columbus 1492 San Salvador, Kuba und Haiti erreichte, tat er nicht nur den ersten Schritt in eine „Neue Welt“, er landete direkt im Zentrum der Chilivielfalt. Bald erkannte man auch in Europa den Wert der neu entdeckten Kulturpflanze. Als Ersatz für den extrem teuren Schwarzen Pfeffer, der aus dem Orient kam, aber auch als Zierpflanze und als Gemüse trat der Paprika auch bei uns seinen Siegeszug an. Die uns heute so bekannten milden, blockigen Sorten entstanden erst im 19. Jahrhundert in Europa, vermutlich in Spanien oder Italien. Ungarn wurde in Europa zur zweiten Heimat des Paprikas. Eine Fülle von milden und scharfen Gemüsepaprikas wie die Paradeisfrüchtigen oder die dünnwandigen, kegelförmigen



Wunderschön dreifärbig zeigen sich die halbreifen Früchte der Ghost-Pepper, zu denen z. B. auch 'Bhut Jolokia' zählt

Cece-Typen entstanden. Bedeutender Paprikaanbau in Österreich findet in den klimatisch begünstigten Gebieten im Osten statt. Traditionssorten wie „Neusiedler Ideal“ und „Wiener Calvill“ sind heute aus dem Erwerbsanbau verschwunden. Der Handel verlangt blockige, dickfleischige Typen, die sehr oft in Tricolore-Packungen angeboten werden. Die reifen, roten, gelben oder orangen Früchte werden in modernen Intensivbetrieben im Wiener Raum und im Seewinkel/Burgenland produziert.

Etwas Botanik

Während Begriffe wie Chili, Pfefferoni, Peperoncini oder Piri Piri für Verwirrung sorgen, bringt die Botanik Ordnung in die 5 kultivierten Arten der Gattung *Capsicum* (Familie der Solanaceae, Nachtschattengewächse). Die Paprikafrucht ist botanisch gesehen keine Schote, sondern eine Beere!

Paprika und Chili wachsen einjährig bzw. mehrjährig, wenn sie frostfrei und bei ausreichend Licht kultiviert werden. Sie haben einen halbstrauchigen und verholzenden Wuchs.

Arten und Sorten:

1. *Capsicum annum*: aus 'Tepin', der Urform des Chili;
Sortenbeispiele: alle süßen Blockpaprikas, 'Neusiedler ideal', 'Cece', obstfrüchtige ('Caro' Apfelpaprika; Paradeisfrüchtige; 'Red Cherry'), Pfefferoni 'Milder Spiral', 'Halblanger Vulkan', 'Cayenne', 'Elefantenrüssel', Jalapeño, Poblano
2. *Capsicum chinense*: sind die schärfsten Chili der Welt
Sortenbeispiele: alle Habañeros ('Red Caribbean', 'Ose Utoro', 'Chocolate'), Ghost Pepper: Bhut Jolokia, Bih Jolokia (Schärfeweltmeister bis 2012); 'Trinidad Moruga Scorpion' ('Schärfeweltmeister bis 2013); 'Carolina Reaper Pepper' (derzeitiger Schärfeweltmeister)
3. *Capsicum frutescens*: z. B. Tabasco, 'Bonbon' (Reinsaat); 'Orange Kirschen' und 'Gelbe Kirschen' (Reinsaat)
4. *Capsicum baccatum*: z. B. Glockenpaprika, 'Lemon Drop'; 'Aji Cristal'
5. *Capsicum pubescens*: Baumchili; z. B. 'Rocoto': schwarzsamig



Ein Blick in die faszinierende Farben- und Formenvielfalt von Paprika & Chili



Die Traditionssorte 'Neusiedler Ideal' wurde von den modernen blockigen, dickfleischigen Paprika-Sorten weitgehend verdrängt



Die Sorte 'Orange Kirschen' (Reinsaat) ist auch als Topfpflanze so dekorativ, dass sie den Vergleich mit Zitrusgewächsen nicht zu scheuen braucht, auch wenn botanisch gar keine Zusammenhänge bestehen.

Inhaltsstoffe und Verwendung

Ihre gesundheitsfördernde Wirkung beruht auf einer Fülle von Vitaminen (reife Paprika enthalten mehr als das doppelte an Vitamin C als eine Zitrone), Mineralstoffen und Bioaktivstoffen. Carotinoide und Flavonoide wirken als Antioxidantien in unserem Körper, wehren freie Radikale ab und schützen so vor Herz-Kreislaufkrankheiten und Krebs. Die in Südamerika und Ostasien so begehrte Schärfe der Chili wird durch ein Alkaloid namens Capsaicin bewirkt, das die Hitzerezeptoren unserer Haut anregt. Neben dem typischen Brennen kommt es auch zu verstärktem Schwitzen, weshalb Chilikonsum letztlich einen kühlenden Effekt hat. Die Bedeutung in der Esskultur tropischer Länder ist damit gut erklärbar. Bei der Verkostung scharfer Chili ist Vorsicht geboten. Capsaicin wird von uns ab einem Gehalt von ca. 0,5 ppm wahrgenommen, d.h. dass 0,5 mg in 1 kg (Paprika-)Frischsubstanz schmeckbar sind. 5 oder 10 ppm werden meistens bereits als scharf empfunden. Wer aus Neugier in einen appetitlich aussehenden, mexikanischen Habanero beißt, kann nur mehr die Feuerwehr rufen – Habaneros enthalten nämlich 1800 (!) ppm Capsaicin. In Weltmeistersorten wie 'Carolina Reaper Pepper' oder 'Trinidad Moruga

Scorpion' steckt sogar die doppelte Menge an Capsaicin. Bei Chili-„Verbrennungen“ verschärft übrigens ein Nachtrinken von Wasser den Schmerz nur noch, da Capsaicin nicht wasserlöslich ist. Milch- oder Buttermilchgetränke können hier Linderung verschaffen.

Die Schärfe von Chili wird auch oft in Scoville Heat Units (SHU) angegeben. Darunter versteht man jene Verdünnungsstufe, in der sie gerade noch erkennbar ist. Wenn also ein scharfer Chili 100.000 SHU aufweist, ist seine Schärfe in einer Verdünnung von 1:100.000 noch wahrnehmbar. Außer der Sortenwahl haben auch Umweltfaktoren wie Klima, Boden, Lichtangebot und Wasserversorgung einen wesentlichen Einfluss auf die Schärfepprägung der Chilifrüchte.



Die Habaneros der botanischen Art Capsicum chinense gehören zu den schärfsten Chilis

Übrigens: von der Fruchtfarbe und -form lässt sich nicht ohne weiteres auf die Schärfe schließen, denn es gibt milde und scharfe Typen bei fast allen Formengruppen.

Die Verarbeitung von Paprika als Einlegegemüse hat in Österreich lange Tradition. Sie war früher die einzige Möglichkeit der Haltbarmachung. Eingelegte Paprika und Pfefferoni haben in unserer Küche nach wie vor einen hohen Stellenwert. Der klassische, milde Spiral-Pfefferoni ist vom Wiener Würstelstand nicht wegzudenken. Leider wird der Markt von billigen Massenimportprodukten bestimmt, sodass einige Traditionsunternehmen ihre Standorte in Österreich aufgegeben haben. Auch Früchte aus dem eigenen Anbau können in Essig eingelegt werden. Dazu werden sie ganz oder in Stücken auf dem Backblech ins Rohr geschoben und dort etwas angegrillt. Das setzt Aromastoffe frei und intensiviert den Geschmack.



'Carolina Reaper Pepper' ist der derzeit regierende Chili-Schärfeweltmeister

Anbau und Kultur

Natürlich ist ein Freilandanbau von Paprika und Chili bei uns nur in Ost- und Südösterreich möglich. Intensive Ganzjahresproduktion findet in technisch aufwändig ausgerüsteten Gewächshäusern statt.

Als Hauptkultur wird auch häufig in kalten Folientunneln gearbeitet. Die vielseitigen Kulturformen reichen von 3–4-triebiger Aufleitung bis zur Buschkultur mit Stützleitern ohne Schnittmaßnahmen.

Zunächst wird grün geerntet. Im Sommer lässt man die Früchte dann bunt (meist rot oder gelb) ausreifen, was eine Erntepause von ca. 2–3 Wochen bedeutet. Je nach Witterung lässt sich die Kultur bis in den Oktober (im letzten Jahr auch darüber hinaus) halten. Paprika und Chili können als attraktives Balkongemüse als Topfpflanze gezogen werden. Ein Verkauf als Jung- oder Topfware stellt besonders im urbanen Umfeld eine interessante Einkommensquelle für direkt vermarktende Betriebe dar. Der kompakte Wuchs und die ergiebigen Ernteaussichten bieten alle Voraussetzungen für eine erfolversprechende Kultur auf Balkon und Terrasse.

Krankheiten und Schädlinge

Im Freiland treten selten Krankheiten und Schädlinge auf. Bei Blattläusen ist zeitweise ein unangenehmes Massenaufreten zu beobachten. Durch zeitgerechtes Gießen mit Schmierseife-Produkten können diese bekämpft werden. Häufig kommt es zu einer natürlichen Parasitierung mit Schlupfwespen, die Blattläuse anstecken und ihre Eier darin ablegen. Nach dem Ausschlüpfen der Jungtiere bleibt die trockene, abgestorbene Blattlaushülle zurück. Gelegentlich können bei Paprika auch Weichhautmilben auftreten, die zu Verformungen bei jungen Blättern und Früchten führen.

Die hartnäckigste Krankheit befällt allerdings den Gärtner oder die Gärtnerin – Profi wie Selbstversorger/in – selbst: wer einmal von der Faszination der Farben- und Formenvielfalt bei Paprika und Chili infiziert ist, für den gibt es meist keine Heilung mehr.

Kompost: ein wertvolles Hilfsmittel für den Bio-Gemüsebau

Jacques G. Fuchs, FiBL Schweiz

Kompost ist gewiss für die meisten Bio-GemüsebauerInnen kein Fremdbegriff. Jedoch sind für viele die eigentlichen Eigenschaften von Komposten und deren Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen schlecht bekannt. Eine Schwierigkeit dabei ist, dass nicht jeder Kompost dem anderen Kompost gleicht. Es existiert eine große Qualitätsbandbreite zwischen den verschiedenen Produkten und der Kompostanwender ist bei der richtigen Wahl für die gezielte Anwendung oft überfordert.

Neben der sinnvollen Schließung der Nährstoffkreisläufe kann ein hochwertiger Kompost dem Boden wertvolle organische Substanz bringen, die sich wie folgt auswirkt: Verbesserung der Bodenstruktur, der Bodenporosität, des Luft- und Wasserhaushalts und des pH-Wertes, Erhöhung der mikrobiologischen Aktivität, sowie Verminderung der Wind- und Wassererosion. Dies ist speziell relevant für den Bio-Gemüsebau. Um dabei Erfolg zu haben, sind aber verschiedene Punkte wesentlich: Beherrschung der Kompostproduktion, Beurteilung der Kompostqualität, Wahl des geeigneten Kompostes für die geplante Anwendung, Durchführung einer optimalen Anwendungsstrategie des Produktes.

Beherrschung der Kompostproduktion

Mikroorganismen sind für die Produktion von Kompost zuständig. Die Rolle des Menschen besteht darin, die optimalen Bedingungen zu schaffen, damit die beteiligten Bakterien und Pilze ihre Arbeit korrekt durchführen können. Dabei sind vier Punkte entscheidend:

- Herstellung einer geeigneten, ausgewogenen Anfangsmischung. Als Faustregel gilt die Mischung von einem Drittel grobem Material (wie geschreddertes Holz, Aussiebmaterial aus Komposten, Rindenschnitzel), einem Drittel mittelfeinem, faserigem Material (wie geschredderte Äste, Holzfasern, Stroh, Schilf) und einem Drittel strukturarmen Material (Rüstabfälle, Rasenschnitt, Panseninhalt). Je größer die Kompostmiete, desto gröber soll das Material geschreddert sein, damit die Luftzirkulation im Haufen gesichert ist.
- Regulation des Wassergehaltes in der Miete. Es ist wichtig, dass genug Feuchtigkeit im Material vorhanden ist. Damit können einerseits die Mikroorganismen aktiv werden und andererseits werden die Ammoniakverluste am Anfang der Rotte minimiert. Wenn aber das Material zu nass ist, verhindert dies die Luftzirkulation, was Sauerstoffmangel und Fehlgärungen zur Folge haben kann.
- Sicherung eines genügenden Sauerstoffgehaltes in der Miete. Die Kompostierung ist ein aerober Prozess. Wenn Sauerstoffmangel herrscht, kommt es zu unerwünschten, unkontrollierten Gärungen. Daraus können vor allem am Anfang des Prozesses störende Geruchsemissionen entstehen. Bei reiferen Komposten kann es zu Einbußen der biologischen Qualität des Produktes kommen. Die Sicherung des Sauerstoffgehaltes wird durch eine gute Struktur der Mischung realisiert. Bei größeren Mieten ist auch eine aktive Belüftung des Materials nötig; diese soll aber am Anfang des Prozesses nicht zu intensiv sein, um eine Austrocknung des Materials und Ammoniakverluste zu vermeiden.
- Regelmäßige Umsetzung der Miete. Diese ist wichtig, um die Homogenität des Materials zu sichern. Außerdem erlaubt eine optimale Umsetzung eine gute Struktur im Komposthaufen, was die angestrebte Luftzirkulation ermöglicht. Falls nötig, kann während der Umsetzung Flüssigkeit zugegeben werden, um so die nötige Feuchtigkeit des Materials zu erhalten.

Während des Kompostierungsprozesses steigt die Temperatur in der Miete. Dies ist wichtig, um eine natürliche Hygienisierung des Materials zu sichern. Um die Beikräuter wie auch die Krankheitserreger zu eliminieren, soll während mindestens drei Wochen eine Temperatur von $> 55^{\circ}\text{C}$ oder während einer Woche $> 65^{\circ}\text{C}$ in der Miete eingehalten werden. Während dieser Zeitspanne muss die Miete mehrmals umgesetzt werden, damit jeder Partikel des Materials der erhöhten Temperatur ausgesetzt ist.

Was bringt hochwertiger Kompost für den Boden und die Pflanzen

Hochwertiger Kompost ergänzt den Boden einerseits mit Makro- und Mikronährstoffen. Andererseits liefert er dem Boden wertvolle, stabilisierte organische Substanz, was sich positiv auf die bodenphysikalischen Parameter auswirkt. Im Gegensatz zu anderen organischen Düngern ist jedoch Kompost eine lebendige Substanz, die viele nützliche Mikroorganismen enthält. Besonders interessant für den stark beanspruchten Boden beim Gemüsebau ist die Fähigkeit von Komposten, Pflanzen vor Krankheiten zu schützen. Diese Komposteigenschaft ist nicht rein akademisch, sondern hat seine praktische Bedeutung für den Pflanzenproduzenten oft bewiesen.

Die positive Wirkung von Komposteinsatz in Kultursubstraten ist besonders eindrücklich. Torfsubstrate oder Substrate mit sterilisiertem Kompost sind mikrobiologisch inaktiv und dadurch sehr empfindlich auf Krankheitserreger. Diese können erhebliche Verluste sowohl beim Setzlings-, beim Zierpflanzen- wie beim Gemüseproduzenten verursachen. Hochwertige Komposte können Substrate mikrobiologisch puffern und somit die Gefahr einer Krankheitserreger-Verbreitung drastisch senken. Durch das Einmischen von 25–30 % aktivem Kompost in Kultursubstraten können die Setzlingswurzeln mit den nützlichen Kompostmikroorganismen geimpft werden und sind somit auch nach deren Pflanzung weniger anfällig für Krankheiten.

Beispielhaft ist auch der Einsatz von Kompost nach der Bodensterilisation mit Dampf. Diese wird eingesetzt, wenn die Krankheitsproblematik auf einer Gewächshausfläche zu groß ist. Die Bodendämpfung vernichtet unspezifisch alle Organismen in der Erde. Neben einem erheblichen Energiebedarf zieht die Bodendämpfung zwei Hauptnachteile mit sich: einerseits entwickeln sich kurz nach der Dämpfung pflanzentoxische Verbindungen und andererseits ist der Boden nach der Behandlung mikrobiologisch inaktiv und somit instabil. Der Einsatz von hochwertigem Kompost nach der Hitzebehandlung einer Erde bringt da erhebliche Vorteile. Dank seiner mikrobiologischen Aktivität bewirkt er eine rasche Detoxifikation des Bodens. Dies kann man am Beispiel von Nitrit deutlich verfolgen. Eine Woche nach der Dämpfung bildet sich Nitrit im Boden, das erst nach vier Wochen abgebaut wird. Durch Zugabe von hochwertigem Kompost, der direkt nach der Dämpfung in die obere 5 bis 8 cm Erdschicht eingearbeitet wird, wird diese Nitritakkumulation im Boden unterdrückt, da die aktive Kompostmikroflora das Nitrit sofort in pflanzenunschädliche Verbindungen umwandelt. Neben dieser Desintoxifikationswirkung puffert der gegebene Kompost die Erde biologisch, sodass Krankheitserreger sich in dieser Erde nur schwer ausbreiten können. Wenn kein Kompost dem Boden zugegeben wird, können Krankheitserreger kurz nach der Dämpfung den Boden in kurzer Zeit wiederbesiedeln. Nach dem Komposteinsatz kann der Boden schneller bepflanzt werden und es treten bei den Kulturen weniger Krankheitsprobleme auf. Außerdem wird ein größerer Zeitabstand zwischen zwei Dämpfungen dadurch ebenfalls möglich.

Auch in Gemüsefeldern kann Kompost Probleme entschärfen. Kompostgaben haben Kohlpflanzen vor Kohlhernie in einem natürlich infizierten Boden effizient geschützt (Foto 1). Dieser Effekt zeigte sich jedoch nur, wenn der Kompost vor dessen Anwendung nicht sterilisiert wurde. Das deutet auch daraufhin, dass diese Schutzwirkung auf die Kompostmikroorganismen zurückzuführen ist und nicht auf einer pH-Wirkung beruht. Ebenfalls bei einem mit Spinat-Auflaufkrankheit infizierten Feld konnten Kompostgaben die Krankheitsinzidenz drastisch reduzieren



Foto 1: Entwicklung von Kohlhernie in einem natürlich infizierten Boden. Links ohne Kompostzugabe, rechts mit Kompostzugabe

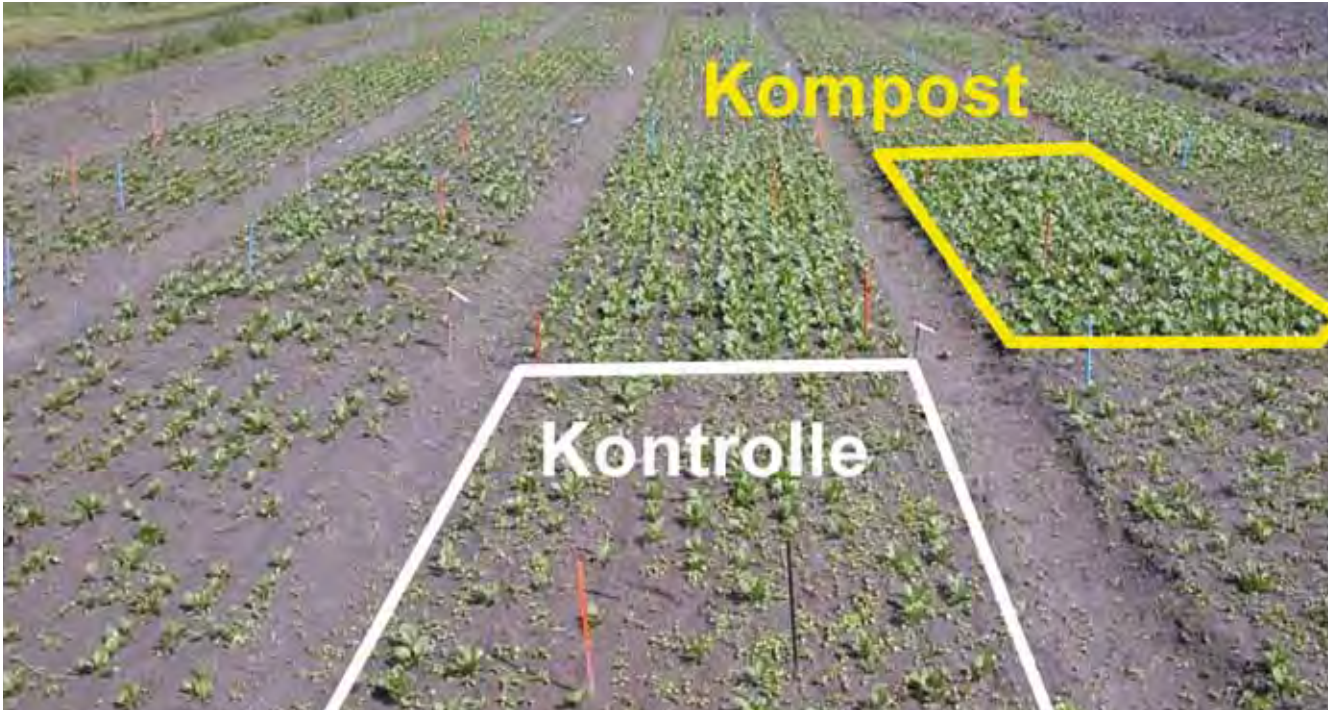


Foto 2: Einfluss von Kompostgaben auf die Entwicklung der Spinat-Auflaufkrankheit in einem natürlich infiziertem Feld.

(Foto 2). Daneben konnten die anderen getesteten Handelsprodukte (verschiedene Biokontrollpräparate) keine befriedigenden Ergebnisse liefern. Komposte bringen, im Gegensatz zu Handelsprodukten, eine vielseitige aktive Mikroorganismenpopulation in den Boden, was eine effizientere Wirkung sichert.

Qualitätsbeurteilung

Je nach Inputmaterialien und Rotteführung können Komposte stark unterschiedliche Eigenschaften haben. Es ist somit wesentlich, ihre Qualität vor deren Anwendung zu beurteilen. Diese Beurteilung kann mit relativ einfachen Mitteln realisiert werden. Dies beginnt mit der Überwachung der Rotteparameter, um die Hygienisierung des Produktes sicher zu stellen. Die Beobachtung des Kompostes mit eigenem Sinn liefert auch viele Informationen. Der Kompostgeruch gibt Auskunft über sein Reifestadium und die Rotteführung; ein junger Kompost riecht nach Ammoniak, ein reifer nach Walderde, und ein Geruch von faulen Eiern oder nach Buttersäure weist auf eine unkontrollierte Rotteführung hin. Die Struktureigenschaften des Kompostes können ebenfalls relevante Informationen geben; ein reifer Kompost zeigt nach einem optimalen Rotteprozess eine krümelige Struktur, währenddessen ein sehr faseriger Kompost aufzeigt, dass die Rotte zu trocken verlief. Als Ergänzung zu diesen Beobachtungen sind die Durchführung von einfachen chemischen Analysen und Biotests äußerst hilfreich. Neben der Bestimmung von pH-Wert und Salzgehalt ist vor allem die Analyse der mineralischen Stickstoffformen ($\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$ und $\text{NO}_3\text{-N}$) wichtig. Dabei kann ein nitratfreier Kompost Stickstoffblockaden im Feld verursachen, und ein nitratreiches Produkt kann eine schlechte Pflanzenverträglichkeit ergeben.

Beim Einsatz von Kompost müssen außerdem seine Nährstoffgehalte betrachtet werden, um die Anwendungsmenge dem Kulturbedarf adaptieren zu können.

Wahl des Kompostes und dessen Anwendungsstrategie

Wichtig für eine erfolgreiche Anwendung von Kompost und Gärgut ist die Wahl des richtigen Produktes. Je nach der benötigten Wirkung und der Zielkultur sind verschiedene Produkte und verschiedene Anwendungsstrategien zu wählen:

- Speziell im Frühling, wenn die Böden kalt sind, muss beachtet werden, dass der ausgewählte Kompost keine Stickstoffblockaden verursacht.

- Ist die gesuchte Wirkung eine kurzfristige Nährstoffversorgung der Pflanzen, wird ein ligninarmes, nährstoffreiches Produkt ausgesucht. Wird aber eine mittel- und langfristige Verbesserung der Bodenstruktur angestrebt, soll eher ein ligninreicher, reifer Kompost angewendet werden.
- Holzreiche, relativ reife Komposte zeigen meistens eine gute krankheitsunterdrückende Wirkung.
- Für Anwendungen in gedeckten Kulturen muss beachtet werden, dass der Salzgehalt des Kompostes nicht zu hoch ist, sonst besteht das Risiko einer mittelfristigen Salzakкумуляtion im Boden.



Foto 3: Ein wertvolles Hilfsmittel für den Pflanzenproduzenten.

Komposte können je nach Situation flächendeckend verteilt werden oder konzentriert unter die Pflanzenlinie. Ebenfalls kann mit dem Zeitpunkt, der Menge und der Frequenz der Anwendungen gezielt nach den gesuchten Auswirkungen gearbeitet werden.

Schlussfolgerungen

Neben den krankheitsunterdrückenden Wirkungen ist Kompost auch wertvoll durch die stabilen Humusformen, welche mittel- und langfristig die Bodenstruktur verbessern, und durch die Lieferung von Mikro und Makronährstoffen.

Um mit Erfolg Kompost einzusetzen, muss die Rotteführung optimal beherrscht werden, die Qualität des Produktes charakterisiert und der geeignete Kompost für die gezielte Anwendung und Wirkung ausgewählt werden. Wenn diese Vorgänge optimal beherrscht werden, sind Komposte wichtige Hilfsstoffe für den Bio-Gemüseproduzenten.

Kontakt:

Dr. Jacques G. Fuchs
 FiBL – Forschungsinstitut für biologischen Landbau
 Ackerstrasse
 CH-5070 Frick
 jacques.fuchs@fibl.org
 www.fibl.org

Mehr Informationen über Kompost finden Sie unter www.biophyt.ch

Lebensmittelverluste in der Landwirtschaft

Franz Aunkofer, Universität für Bodenkultur Wien

In diesen Tagen (Dezember 2015) findet in Paris der weltweite Klimagipfel statt. Hier sollen Maßnahmen beschlossen werden, damit die globale Durchschnittstemperatur nicht über 2°C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit ansteigt. Neben Industrie und Verkehr gilt längst auch die weltweite Landwirtschaft als einer der Hauptverursacher von klimaschädlichen Treibhausgasen. Hierbei wird gern mit dem Finger auf die massenhafte Haltung – insbesondere von Methan-ausstoßenden Wiederkäuern – gezeigt und auf der anderen Seite die ungeheuren, schädlichen Auswirkungen von Lebensmittelverlusten eher wenig beachtet. Nach Berechnungen der FAO gehen weltweit etwa ein Drittel aller Lebensmittel entlang der Wertschöpfungskette für die menschliche Ernährung verloren. Für dieses nichtgenutzte Drittel müssen aber ebenso Maschinen und menschliche Arbeit eingesetzt werden. Große Mengen an Wasser, Düngemittel und andere Produktionsmittel werden gebraucht und es entsteht ein erheblicher unnötiger Flächenverbrauch, der in Regionen mit entsprechender Knappheit zu weiteren klimaschädlichen Waldrodungen führen kann. Kurzum, wäre „Lebensmittelverschwendung“ ein Land, hätte es nach China und den USA den drittgrößten CO₂ – Fußabdruck aller Staaten.

Somit sehen sich auch die Landwirte in Österreich mit in der Verantwortung, für die Zukunftsfähigkeit unseres Planeten Sorge zu tragen. Darum habe ich mich an die Erforschung der Ursachen von Lebensmittelverlusten gemacht und wollte herausfinden, wie hoch das Verlustaufkommen im ökologischen Gemüsebau ist und wie groß das Potential ist, diese Verluste möglicherweise zu verringern. Dazu habe ich zahlreiche Biobauern in Deutschland und Österreich nach ihrer Produktionsweise von insgesamt neun verschiedenen Gemüsearten (Erdäpfel, Zwiebeln, Karotten, Sellerie, Spargel, Kürbisse, Salat, Radieschen und Tomaten) befragt, mit dem besonderen Fokus darauf, an welcher Stelle wie viel verlorengeht. Ein Teil des angebauten Gemüses wird erst gar nicht geerntet, weil es entweder mechanisch nicht erfassbar, nicht mehr genieß- oder vermarktbar ist oder weil eine Ernte in bestimmten Fällen nicht wirtschaftlich wäre. Auf der Hofstelle angelangt ist der weitere Weg der einzelnen Produkte noch mehr als ungewiss. Einiges an Gemüse muss erneut aussortiert werden, da die durchaus fragwürdigen Vorgaben des Handels sehr einseitig auf die optische Beschaffenheit des Produktes abzielen und alles was aus der Norm fällt nicht angenommen wird. Bei schnellwachsenden Kulturen (z.B. Salaten), die gleichzeitig nicht lange lagerfähig sind, mag zeitweise ein enormes Überangebot auf dem Markt auftreten und der Landwirt kann leicht auf seiner Ware sitzenbleiben. Bei längerer Lagerdauer oder nicht sachgemäßer Aufbewahrung nimmt die Qualität der Produkte fortwährend ab und die verkaufsfähige Biomasse wird stetig kleiner. Bei jedem weiteren Schritt in der Wertschöpfungskette, sei es Transport, Verarbeitung, Großhandel oder Einzelhandel, fallen wiederum mal mehr, mal weniger Lebensmittelverluste an. Der gewichtigste Posten sind die Haushalte der Konsumenten selbst, da in Österreich und anderen wohlhabenden Ländern nur noch ein geringer Teil des Einkommens für Essen ausgegeben werden muss und somit die Wertschätzung für Lebensmittel leider sehr stark abgenommen hat.

Am Fallbeispiel der Karotte sollen die Ergebnisse meiner Arbeit vorgestellt werden.

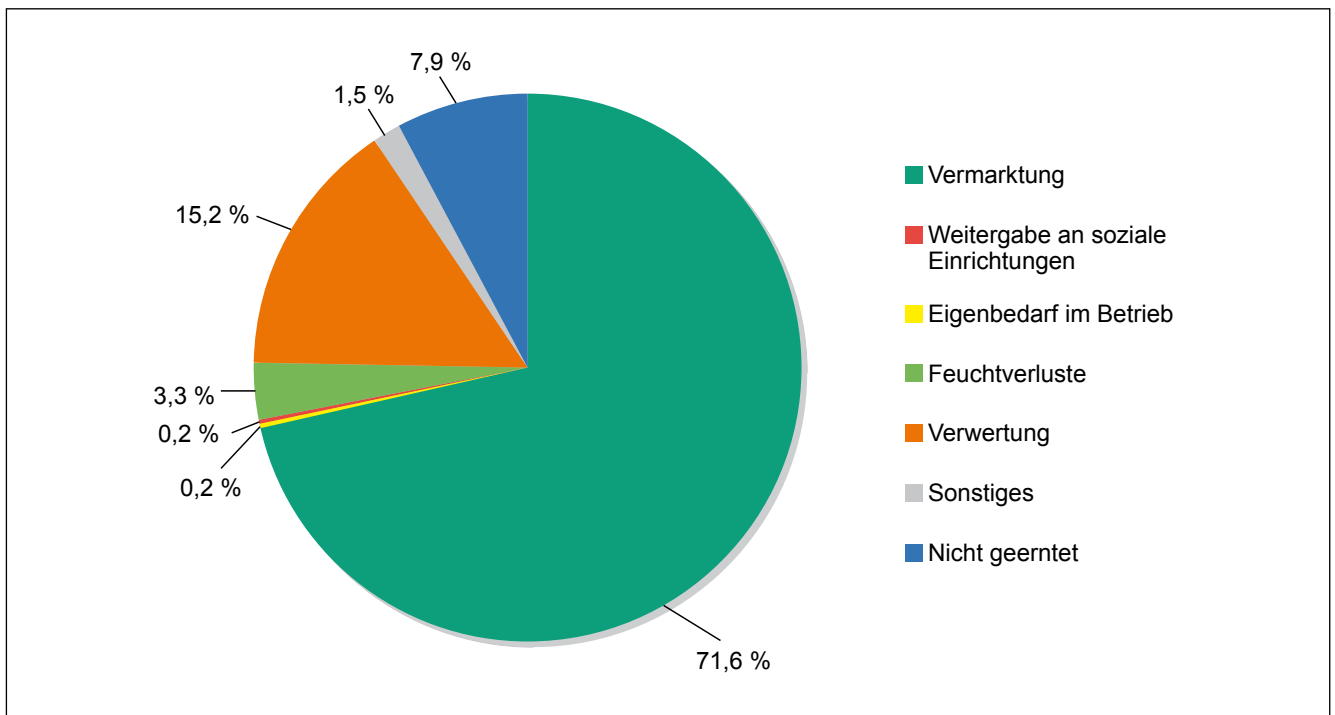


Abbildung: Was geschieht mit der potentiellen Gesamtmenge an Karotten?

In der obigen Abbildung ergibt die Gesamtmenge an Karotten die ursprünglich auf dem Feld angebaut wurden, um der menschlichen Ernährung zu dienen, 100 %. Davon werden nur rund 72 % tatsächlich vermarktet. 8 % werden aus verschiedenen Gründen erst gar nicht geerntet, 15 % werden auf dem Hof aussortiert, zum überwiegenden Teil wären dabei die Karotten zwar genießbar, entsprechen aber nicht dem Handelsstandard. Die aussortierten Karotten werden einer anderen Verwertung zugeführt, entweder als Tierfutter oder als Gründünger. Etwas mehr als 3 % machen die Biomasseverluste während der Lagerung aus und knappe 2 % werden aus sonstigen Gründen nicht vermarktet.

Insgesamt geht im Durchschnitt also ein Viertel der Karotten für die menschliche Ernährung verloren. Es wurde hochgerechnet, dass von diesem Viertel lediglich 60 % unvermeidbare Verluste waren, während 40 % hätten verhindert werden können. Doch was könnten Hebelpunkte sein, um vermeidbare Lebensmittelverluste nachhaltig zu verringern? In der Arbeit wurde auch nach den jeweiligen Vermarktungsschienen gefragt und es zeigte sich, dass direktvermarktende Betriebe, im Vergleich zu solchen, die überwiegend an Groß- und Einzelhandel liefern, deutlich weniger vermeidbare Verluste produzieren. Dies mag zum einen an der höheren Vertrauensbasis zwischen Konsumenten und Produzenten liegen, zum anderen an einem anderen Qualitätsverständnis jener Konsumenten. Hinzu kommt, dass je kürzer die Wertschöpfungskette ist, desto weniger potentielle Verlustquellen treten auf. Weitere Verlustvermeidungswege sind freilich eine stetige Prozessoptimierung mit geeigneter Sortenwahl, neuen Anbautechniken und verbesserten Lagerbedingungen. Doch ebenso wichtig ist eine intensive Kommunikationsbasis zwischen allen Stakeholdern entlang der Lebensmittelkette, sonst versucht weiterhin nur ein Akteur dem anderen den „Schwarzen Peter“ zuzuschieben. Es ist mittlerweile bekannt, dass ein großer Teil der Supermarktkunden durchaus bereit ist weniger schönes Gemüse zu kaufen. Auch eine bessere Absprache zwischen einzelnen Produzenten bis hin zu Vermarktungskoopertiven können von Vorteil sein, um gegenüber den Einkäufern der Handelsketten eine stärkere Verhandlungsposition einzunehmen.

Es gibt noch viele weitere Möglichkeiten, doch letztlich muss jeder Landwirt für sich selber entscheiden, welche Maßnahmen er umsetzen kann und will, denn es ist auch niemandem geholfen, wenn ein Betrieb nicht mehr wirtschaftlich produzieren kann. Fest steht nur eins: angesichts der globalen Umweltbedingungen und einer wachsenden Erdbevölkerung, die auch ernährt werden will, muss dem Thema Lebensmittelverschwendung in Zukunft mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden, denn große Umwälzungen stehen kurz bevor. Das gilt für die Lebensmittelindustrie, die Politik sowie für jeden einzelnen von uns.

Ungarn trifft Weinviertel – Kartoffelsorten aus ungarischer Züchtung

Birgit Vorderwülbecke, BIO AUSTRIA

In Kooperation mit dem ungarischen Forschungsinstitut für biologischen Landbau ÖMKI (<http://www.biokutatas.hu>) wurden 2014 erstmals Sortenneuzüchtungen für den Bio-kartoffelbau an österreichischen Standorten getestet. Die Entwicklung der Sorten zielte auf eine hohe Phytophthora-toleranz und Virusresistenz sowie die Eignung für den Anbau in Gebieten mit trocken-heißer Sommerwitterung. Erste Testanbauten an oberösterreichischen Standorten zeigten 2014 geringe Überlegenheit der Sorten hinsichtlich Krautfäuletoleranz gegenüber den Standardsorten. Eine Bonitur auf Virusbefall konnte an keinem der Standorte durchgeführt werden.

Nach wenig verheißungsvollen Ergebnissen aus dem ersten Testjahr war die Motivation der Bionet-Gruppe eher gering, sich weiterhin mit den Sorten zu beschäftigen und mit dem Versuchsanbau fortzufahren. Am Direktvermarkterhof von Maria und Andreas Schmidt im Weinviertel bekamen die Kartoffeln jedoch eine weitere Chance sich zu behaupten.

Im Handel finden sich in der Regel landesweit identische Kartoffelsorten. Namen wie Ditta, Agria oder Annabell sind nicht nur Anbauern sondern auch KonsumentInnen



Maria und Andreas Schmidt mit ungarischen Kartoffelsorten.

vertraute Begriffe. Keine Feldfrucht und keine Gemüseart wird so stark anhand der Sortenbezeichnung gewertet wie die Kartoffel. Wie können fremdländische Namen wie Balatoni Rozsa, Arany Chipke oder Hopehely neben der vertrauten Kartoffelkonkurrenz zum Kauf verleiten? Hier ist die Stärke der Direktvermarktung gefragt: enger Kontakt zwischen AnbauerIn und KonsumentIn um unmittelbar informieren zu können und Neugierde auf Unbekanntes zu wecken.

Die Vorlieben von Kartoffeleigenschaften sind weltweit sehr verschieden. Im deutschsprachigen Raum bevorzugen wir gelbfleischige, festkochende Salaterdäpfel mit lang-ovaler Form. In England und Amerika gehören auch weißfleischige Pürreekartoffeln zum Standardsortiment und in vielen osteuropäischen Ländern sind rotschalige und großfallende Knollen gefragt. So sind auch im ungarischen Züchtungsprogramm des ÖMKI Sorten die sich in Farbe und Kocheigenschaften vom österreichischen Standard unterscheiden. Alle angebauten Testsorten sind vom Kochtyp B und C also vorwiegend festkochend oder mehlig. Drei der sieben Sorten haben eine rote Schale und vier Sorten besitzen hellgelbes oder weißes Fleisch.

Dennoch wurde in einer Kundenbefragung am Biohof Schmidt eine sehr positive Resonanz auf die ungewohnten Sorten festgestellt. In einem Fragebogen wurden die KundInnen gebeten ihre Bewertung für Geschmack, Knollenfarbe, Fleischfarbe und Eignung der Verarbeitung zu notieren. Es wurde ebenfalls gefragt, ob sie nach dem ersten Test diese Sorte wieder kaufen würden. Dies wurde auf 80 % der 75 rückgesendeten Fragebögen mit ja beantwortet. Auch die rote Schalenfarbe wurde mit über 90 % als sehr gut oder gut bewertet. Bei der weißen oder hellgelben Fleischfarbe waren die Testesser etwas kritischer. Mit 68 % wurden jedoch auch die 4 hellfleischigen Sorten als sehr gut oder gut in dieser Eigenschaft bewertet. Der Geschmack wurde auf 48 % der Fragebögen mit sehr gut und auf 30 % mit gut bewertet. 18 % beurteilten den Geschmack als mäßig bis schlecht. Im Sortenranking stach keine der Testsorten besonders heraus. Alle positiven und negativen Beurteilungen waren sehr gleichmäßig über die sechs Sorten verteilt. Nur eine Sorte wurde wegen schlechter Knollenqualität und geringer Erntemenge nicht im Verkauf angeboten.

Die Familie Schmidt hat hier sehr deutlich gezeigt, dass auch ungewohnte Kartoffelsorten von ihren KundInnen geschätzt werden, wenn diese geschmacklich überzeugen, und das Vertrauen und die Nähe zum Produzenten gegeben ist. Das Bionet-Team bedankt sich herzlich bei Maria und Andreas Schmidt in Neudorf bei Staats für die große Unterstützung und Motivation bei diesem Projekt.

Bodenerosion im Bio-Kartoffelbau: Erosionsschutzmaßnahmen und Wahrnehmung von Erosion

Julia Molnar und Rainer Weißhaidinger (FiBL Österreich)

Weltweit gehen jedes Jahr Millionen Hektar an fruchtbarem Boden, vor allem durch den Prozess der Bodenerosion, verloren. Bodenerosion ist neben der Versiegelung von Böden und dem Erhalt der Bodenfruchtbarkeit einer der wichtigsten Aspekte einer nachhaltigen Nutzung unserer natürlichen Umwelt. Über 800.000 Hektar oder 25 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen Österreichs gelten als wassererosionsgefährdet. Auf rund 250.000 Hektar beträgt laut Berechnungen des IKT Petzenkirchen der Bodenabtrag mehr als 6 Tonnen Erde pro Hektar und Jahr. Die Erosion von 10 Tonnen Boden entspricht bei einem Humusgehalt von 3 % einem Verlust von rund 300 kg Humus bzw. 175 kg Kohlenstoff. Die Bodenreuebildung kann derartig hohe Verluste nicht ausgleichen und die Bodenfruchtbarkeit wird langfristig gemindert.

Besonders hohe Erosionsraten treten im Kartoffelbau auf. Der Anbau von Kartoffeln ist wegen der intensiven Bodenbearbeitung vor allem durch die Dammbildung ein massiver Eingriff in die Struktur des Bodens. Darüber hinaus schließt der Bestand der Kartoffel relativ spät. Vor allem als Folge dieser beiden Faktoren ergibt sich beim Kartoffelanbau ein erhöhtes Wasser- und Winderosionsrisiko. Um das Leben und Wachstum der Kartoffel zu begünstigen werden in einzelnen Regionen Mitteleuropas die Böden mit eigenen Verfahren gesiebt und feinkrümelig verteilt. Damit werden Strukturstabilität und Erosionswiderstand des Bodens zusätzlich herabgesetzt.

Neben dem geringen Erosionswiderstand steigt die Erosionsgefährdung der Kartoffelfläche durch die oft in Falllinie angelegten Dämme, die Oberflächenwasser sammeln. Ein weiterer Verlust an Boden wird bei der Kartoffel durch den so genannten Schmutzanhang bedingt. Dieser Bodenverlust wird erst in jüngster Zeit verstärkt thematisiert, kann er doch eine Dimension von über 5 t pro Hektar und Jahr betragen. Verstärkt ist der Schmutzanhang bei tonreichen Böden und bei feuchten Bodenverhältnissen festzustellen .

Maßnahmen gegen Bodenerosion im Kartoffelbau

Die Biolandwirtschaft wirkt sich positiv auf maßgebliche Faktoren des Erosionsschutzes aus – wie etwa Aggregatstabilität, Infiltration und Wasserspeicherfähigkeit Bodenbedeckung. Dies erfolgt beispielsweise durch die Verwendung von Wirtschaftsdüngern, restriktiveren Einsatz von Kalidüngern, höhere Humusgehalte des Bodens, Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel bzw. Düngemittel sowie durch den Anbau von (mehrjährigem) Klee gras in der Fruchtfolge und einer höheren Beikrautdeckung. In der Biolandwirtschaft bodenerosionsfördernd sind die meist häufigere mechanische Beikrautregulierung und die verzögerte Kulturentwicklung durch eine geringere N-Verfügbarkeit.

Bei der Anlage der Dämme quer zum Hang kann sich Wasser in den Furchen sammeln und wird zur Infiltration angeregt. Nur bei steileren Hängen (etwa über 10 % Neigung) steigt die Gefahr von Erosionsgräben als Folge der Überstauung und von Damnbrüchen auch bei Querbearbeitung. Schräg zum Hang angelegte Dämme vermindern das Gefälle und in der Folge die Strömungsgeschwindigkeit und die Scherkraft des Oberflächenabflusses.

Weitere Schutzmaßnahmen sind:

- Hoher Anteil an reduzierter Bodenbearbeitung sowie Direkt- und Mulchsaat in der Fruchtfolge
- Mulchlegen von Kartoffeln, z. B. auf nematodenresistentem Senf, Ablage der Kartoffeln in vorgezogene Dämme im Frühjahr
- Konsequente Querbearbeitung (Dämme quer zum Hang) bis max. 10 % Hangneigung, Querdammhäufler (Dyker) für das Abbremsen von Oberflächenabfluss
- Reduktion der Fließlänge am Hang (z. B. durch Grün- und Filterstreifen v.a. vor Gewässern, Querfurchen, Fanggräben, Hecken, Dammsohlenbegrünung, Abflusstrassendauerbegrünung), Untergliederungen der Schläge quer zum Gefälle
- Infiltrationshindernde Bodenverdichtungen vermeiden, Verbesserung der Infiltration (Förderung der Regenwurmpopulation, Grubbereinsatz, (Tief-)Lockerung, Reifendruckanlagen, Lockerung der Fahrgassen)
- Abschätzung des Erosionsrisikos der Ackerschläge anhand der elektronischen Bodenkarte (<http://gis.lebensministerium.at/eBOD>) und gefährdete Stellen besonders schützen



Kartoffeln mit Mulch als Erosionsschutz



Senfuntersaat bei Kartoffeln

- Reduzierung der erosionsanfälligen Kulturarten (Kürbis, Mais, Zuckerrübe, Kartoffel, Zwiebel; z.T. Soja) auf max. 1/3 der Fruchtfolge, Einsatz von Klee graswiese
- Grobkrümelige Bodenstruktur beim Legen der Kartoffeln
- Nutzungsumwandlung von Acker in Grünland bei von Erosion sehr stark betroffenen Flächen; Fruchtfolgen der Hangneigung anpassen
- Vermeidung von Fremdwasserzufluss aus benachbarten Schlägen oder Straßen und Wegen

Wahrnehmung von Bodenerosion als Schlüssel

Obwohl die Prozesse der Bodenerosion wissenschaftlich gut erforscht sind, hinkt der praktische Erosionsschutz der Böden nach. Bodenerosion wird oft als rein physikalischer Prozess angesehen und daher rein aus Sicht der Naturwissenschaft untersucht. Damit wird die Wahrnehmung, das Umfeld und eine (mögliche) Lösung des Problems aus Sicht der Landwirte vernachlässigt. Von sozialwissenschaftlichen Studien aus der Schweiz und Deutschland wissen wir, dass Bodenerosion zwar meist im Bewusstsein der Landwirte verankert ist, oft aber als natürlicher Prozess gesehen wird. Häufig wird der Prozess von Akteuren unterschätzt oder auch verharmlost. Landwirte nehmen Rillen- und Rinnenerosion stark wahr, Flächenerosion hingegen weniger oder gar nicht. Die Forschung stellt auch einen gewissen „Gewöhnungseffekt“ fest, d.h. das Problem wird mit wiederholtem Auftreten und fortschreitender Dauer als immer weniger gravierend eingeschätzt. Andere betriebliche Herausforderungen überlagern den Erosionsschutz und der ökonomische Druck führt auch im Biolandbau z. B. zum Ausbau von erosionsfördernden (Hackfrucht-)Kulturen sowie zu größeren Ackerschlägen mit weniger schützenden Landschaftselementen wie Hecken. Diese Entscheidungen der Landwirte sind stark wirtschaftlich geprägt und nicht unbedingt für oder gegen den Bodenschutz gerichtet.

In der Diplomarbeit von Molnar (2014) wurden jeweils drei konventionell und biologisch wirtschaftende Kartoffelbaubetriebe im Weinviertel mittels Interviews untersucht. Die Studie gibt einen ersten Einblick in verschiedene Aspekte der Wahrnehmung von Bodenerosion, wie beispielsweise das Problembewusstsein, implementierte Erosionsschutzmaßnahmen und Kommunikation des Themas:

- Trotz des vorhandenen Problembewusstseins werden Erosionsschutzmaßnahmen nur von einem kleinen Teil der Landwirte umgesetzt, weil das Ausmaß nach Meinung der Betriebsleiter verkraftbar sei.
- Die Bio-Betriebe stehen der Bodenerosion, besonders aufgrund der Befahrhäufigkeit bei der mechanischen Beikrautregulierung, hilflos gegenüber. Einige der in der konventionellen Landwirtschaft anwendbaren Methoden können nicht oder nur eingeschränkt angewendet werden (Dammsohlenbegrünung mit anschließendem Herbizideinsatz, Querdämme).
- Als Grund für Bodenerosion bei Niederschlag geben die Landwirte die Kombination von Hanglagen und Bodenbearbeitung an. Außerdem werden die in Reihensaat gepflanzten Feldfrüchte genannt. Die Bodenbeschaffenheit als wesentlichen Einflussfaktor der Bodenerosion geben nur die befragten Bio-Landwirte an.
- Die Auswirkungen von Bodenerosion sehen alle Landwirte vorrangig in der Verlagerung fruchtbarer Erde und im einhergehenden Ertragsverlust sowie in Infrastruktur- und Sachschäden.
- Die Bodenerosion wird erst bei erheblichem Ausmaß wahrgenommen. Der stetige Abtrag durch flächige, kaum sichtbare Erosion, bei der sich ebenfalls fruchtbare Erde verlagert, wird nicht erwähnt.
- Die Landwirte nutzen neben ihrer eigenen Problemlösungskompetenz bezüglich Bodenerosion auch das Wissen ihrer Kollegen. Techniker und Berater heranzuziehen lehnen die befragten Landwirte ab, geben jedoch an, Informationen über Arbeitsgruppen zu erhalten.
- Die am häufigsten genannten Gründe, keine Erosionsschutzmaßnahmen am Betrieb zu setzen, sind: Arbeitsaufwand, anfallende Kosten, Angst vor Verlusten sowie die Schwierigkeit in der Bewertung von Maßnahmen. Als größten Anreiz für Erosionsschutzmaßnahmen werden funktionierende, erprobte Maßnahmen angegeben. Die Landwirte müssen bei solchen die riskante Testphase nicht mehr durchstehen. Dabei ist Informationstransfer besonders

wichtig. Erfahrungen sollen ausgetauscht werden, um den Landwirten eine Bewertung der Erosionsschutzmaßnahmen zu erleichtern und herauszufinden, welche besser für welchen Betrieb durchführbar und sinnvoll sind.

In der folgenden Tabelle sind die von Landwirten genannten Vor- und Nachteile von ausgewählten Erosionsschutzmaßnahmen zusammengestellt.

Tabelle: Vor- und Nachteile von Erosionsschutzmaßnahmen aus Betriebssicht (Molnar 2014)

Erosionsschutzmaßnahme	Nutzen gegen Bodenerosion	mögliche Nachteile
Begrünungen	Bodenaufbau, Bodenfixierung, Förderung der Regenwurmpopulation, erhöhte Infiltrationsrate, Abbremsen des Niederschlags, bessere Wasserspeicherkapazität, Verdunstungsschutz, Erosionsschutz	
Dammsohlenbegrünung	Bodenstabilisierung, Abbremsen des Niederschlags, Verdunstungsschutz, Erosionsschutz	konkurriert mit der Kultur vor allem zu Beginn um Wasser, kein Nutzen bei zu frühem Starkregen
Dyker/Paddel	Vermeidung von Schmierhorizonten	schwer mit ständiger Bearbeitung in der Bio-Landwirtschaft vereinbar
Grünschnitt/Mulchsaat	guter Erfolg durch Abbremsung von Niederschlag, Temperaturausgleich	Gefährdung des wirtschaftlichen Ertrags wegen hoher Kostenintensität, Voraussetzung von Grünflächen und adäquater Mechanisierung, zu langes Warten im Frühjahr, logistischer Aufwand
konservierende Bodenbearbeitung	verbesserte Bodenstruktur, Förderung der Bodenfauna, Einsparungen beim Kraftstoff	
Querfurche	Arbeitserleichterung, bei feldübergreifender Zusammenarbeit sichtlicher Erfolg	
Querdämme im Feld	besserer Wasserhaushalt und somit mehr Ertrag (gleicht Ertrags- und Qualitätsverlust aus)	Ertragsverlust und Qualitätsverlust

Die vielen Initiativen seitens der Biobauern bräuchten eine verstärkte Unterstützung aus der (angewandten) Forschung und Beratung, um auftauchende Fragen rasch zu klären. Klar ist, dass Erosionsschutzmaßnahmen nur dann angewendet werden, wenn sie für die Landwirte durchführbar, finanzierbar, praktisch und im landwirtschaftlichen Alltag integrierbar sind. Die erfolgreiche Bekämpfung der Bodenerosion benötigt das Bewusstsein über deren Existenz bei den drei Akteuren Landwirten, Entscheidungsträgern und Wissenschaftlern.

Wir würden gerne mehr über die kurz- und langfristige Auswirkung von Bodenerosion auf Ihren Feldern erfahren. Welche Maßnahmen wenden Sie im Erosionsschutz an und wie wirken diese?

Kontakt: rainer.weisshaidinger@fibl.org

Quelle

Julia Molnar (2014): Bodenerosion durch Wasser in Teneriffa und im Weinviertel – Wahrnehmung von Abtrag und Handlungsmöglichkeiten durch biologisch und konventionell wirtschaftende Kartoffelbetriebe. Universität Wien – Institut für Geographie und Regionalforschung.

Eine umfassende Literaturliste kann bei rainer.weisshaidinger@fibl.org angefordert werden.

Sortenversuche Bio-Kartoffel

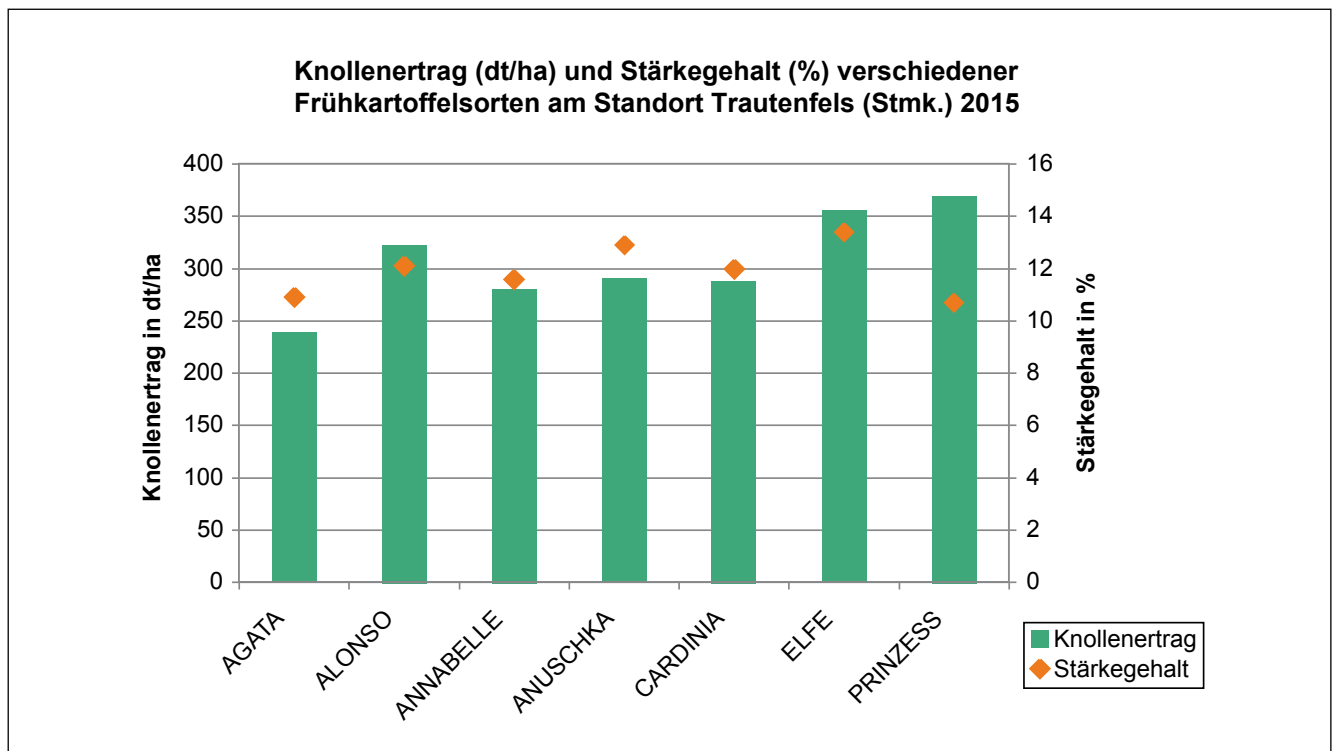
Waltraud Hein, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Bionet-Kartoffelversuche Steiermark

Standort: Trautenfels (Moarhof)

Vorfrucht: Klee gras
 Bodentyp: Grauer Auboden
 Klima: 7,0° C Jahresdurchschnittstemperatur, 1010 mm Niederschlag
 Versuchsanlage: Exakt-Parzellenversuch
 Aussaat: 05.05.2015
 Beikrautregulierung: Häufelgerät, Hacke
 Ernte: 20.08.2015
 Versuchsbetreuung: HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Hein/Waschl)

Sorten	Knollenertrag	Stärkegehalt	Stärkeertrag	Sortierung groß	Sortierung mittel	Sortierung klein
	dt/ha	%	kg/ha	%	%	%
AGATA	238,91	10,9	2604,12	41,77	51,42	6,81
ALONSO	322,83	12,1	3906,24	37,54	57,93	4,53
ANNABELLE	280,42	11,6	3252,87	20,42	72,61	6,97
ANUSCHKA	290,10	12,9	3742,29	43,27	52,81	3,92
CARDINIA	287,98	12,0	3455,76	28,21	66,26	5,53
ELFE	355,19	13,4	4759,55	34,69	60,41	4,9
PRINZESS	369,21	10,7	3950,55	31,15	61,97	6,88



Dieser Sortenversuch wurde Anfang Mai 2015 angebaut und zeigte einen raschen Aufgang. Die Jugendentwicklung verlief problemlos, die Krautbildung war sehr üppig und zeigte schon Anfang Juli erste Krautfäulesymptome. Durch die darauf einsetzende Trockenperiode konnte eine totale Ausbreitung der Krautfäule abgestoppt werden, bei manchen Sorten war der Befall mittel bis stark, allerdings blieben die Knollen von der Infektion verschont. Bei der Ernte am 20.08.2015 konnten hohe Knollenerträge erzielt werden, das Versuchsmittel liegt bei mehr als 300 dt/ha. Als beste Sorte hat die Sorte Prinzess mit mehr als 360 dt/ha abgeschnitten, gefolgt von der Sorte Elfe. Auch die Sorte Alonso konnte mehr als 320 dt/ha erreichen, die anderen Sorten blieben unter 300 dt/ha. Der mittlere Stärkegehalt betrug 11,9 %. Die Sortierung brachte den Großteil der Knollen im marktfähigen Bereich.

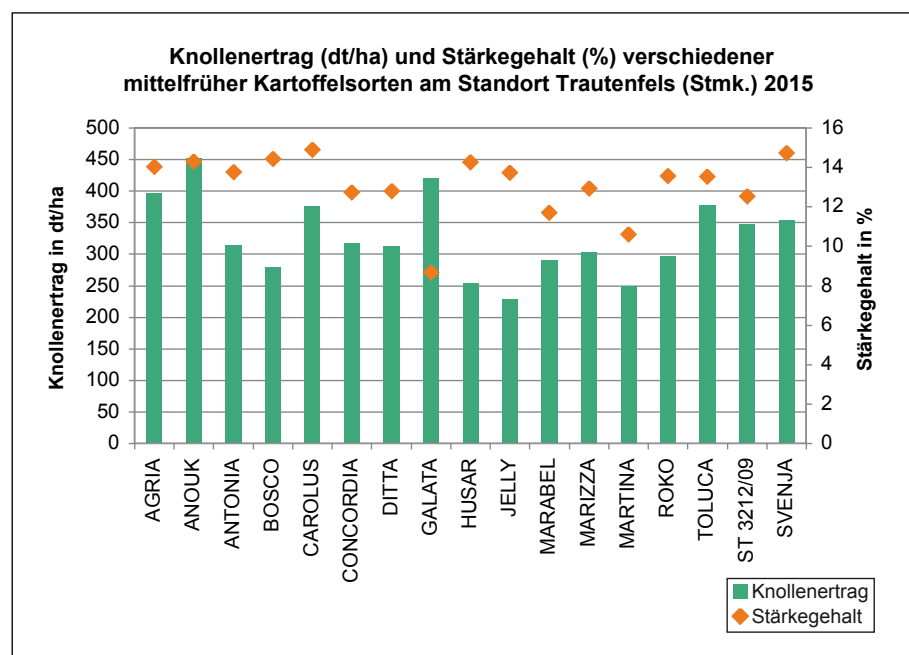
Standort: Lambach, Oberösterreich

Vorfrucht: Klee gras
Bodentyp: Grauer Auboden
Klima: 7,0° C Jahresdurchschnittstemperatur, 1010 mm Niederschlag
Versuchsanlage: Exakt-Parzellenversuch
Aussaat: 05.05.2015
Beikrautregulierung: Häufelgerät, Hacke
Ernte: 10.09.2015
Versuchsbetreuung: HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Hein/Waschl)

Sorten	Knollenertrag	Stärkegehalt	Stärkeertrag	Sortierung groß	Sortierung mittel	Sortierung klein
	dt/ha	%	kg/ha	%	%	%
AGRIA	395,76	14,1	5580,22	50,61	47,09	2,3
ANOUK	452,13	14,3	6465,46	22,74	70,05	7,21
ANTONIA	315,43	13,8	4352,93	6,59	83,58	9,83
BOSCO	278,9	14,5	4044,05	37,67	58,04	4,29
CAROLUS	375,24	14,9	5591,08	32,44	60,64	6,92
CONCORDIA	318,37	12,7	4043,3	30,54	65,8	3,66
DITTA	311,67	12,8	3989,38	25,98	68,54	5,48
GALATA	420,82	8,7	3661,13	51,28	46,04	2,68
HUSAR	253,72	14,3	3628,2	26,61	66,99	6,4
JELLY	228,3	13,8	3150,54	36,3	58,53	5,17
MARABEL	289,6	11,7	3388,32	44,66	51,56	3,78
MARIZZA	302,55	12,9	3902,9	14,22	79,5	6,28
MARTINA	249,55	10,6	2645,23	31,69	64,26	4,05
ROKO	297,02	13,6	4039,47	27,31	67,76	4,93
TOLUCA	377,15	13,6	5129,24	62,07	36,73	1,2
ST 3212/09	348,03	12,5	4350,38	43,69	51,33	4,98
SVENJA	353,94	14,7	5202,92	38,19	57,68	4,13



Kartoffelversuche in Trautenfels Anfang Juli 2015

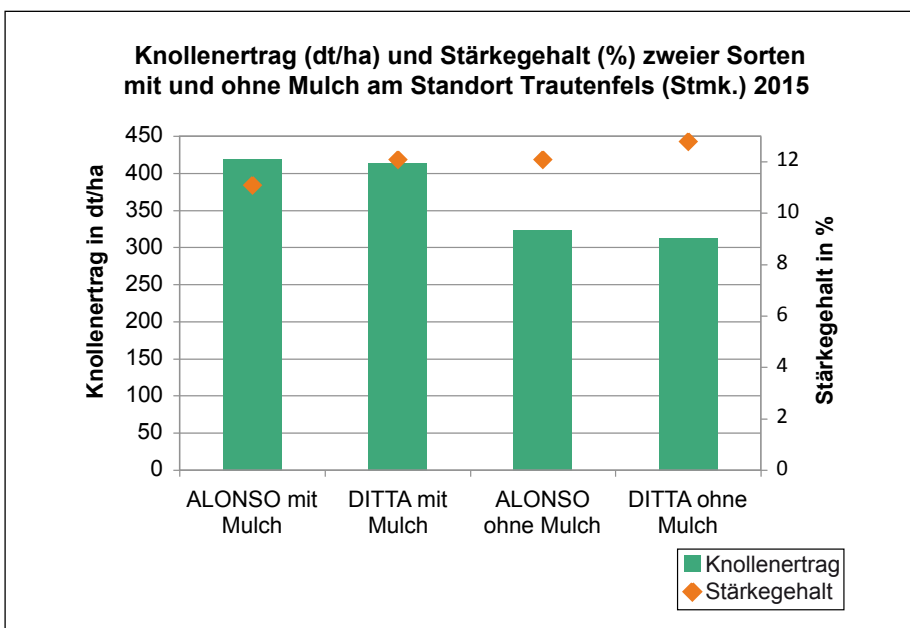


Der Versuch wurde Anfang Mai angelegt, der Aufgang erfolgte rasch und problemlos. Die Entwicklung der Kartoffelpflanzen war sehr gut, was sich in einem äußerst üppigen Wuchs des Kartoffelkrautes zeigte. Zu Beginn der Blüte bestand die Gefahr eines starken Befalls mit Krautfäule, weil die Witterung zum damaligen Zeitpunkt eher feucht war. Durch die Änderung der Witterung auf heiß und trocken spielte die Infektion keine so große Rolle mehr, der Befall blieb bei den meisten Sorten gering.

Die Ernte am 10.09.2015 führte zu einem Versuchsmittel von mehr als 325 dt/ha. Zwei Sorten, Anouk und Galata, konnten mehr als 400 dt/ha an Ertrag bringen. Die meisten Sorten lagen zwischen 300 und 400 dt/ha, einige darunter. Der mittlere Stärkegehalt betrug 13,1 %; die Sorte Galata stach mit ihrem niedrigen Gehalt von nur 8,7 % deutlich heraus. Auch bei den mittelfrühen Sorten machte der Prozentanteil der mittleren Größensortierung eindeutig den Großteil der Knollen aus.

Standort: Moarhof
Vorfrucht: Klee gras
Bodentyp: Grauer Auboden
Klima: 7,0° C Jahresdurchschnittstemperatur, 1010 mm Niederschlag
Versuchsanlage: Exakt-Parzellenversuch
Aussaat: 05.05.2015
Beikrautregulierung: Häufelgerät, Hacke
Ernte: 10.09.2015
Versuchsbetreuung: HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Hein/Waschl)

Varianten	Knollenertrag	Stärkegehalt	Stärkeertrag	Sortierung groß	Sortierung mittel	Sortierung klein
	dt/ha	%	kg/ha	%	%	%
ALONSO mit Mulch	418,55	11,1	4645,91	60,67	36,93	2,4
DITTA mit Mulch	413,65	12,1	5005,17	46,94	48,74	4,32
ALONSO ohne Mulch	322,83	12,1	3906,24	37,54	57,93	4,53
DITTA ohne Mulch	311,67	12,8	3989,38	25,98	68,54	5,48



Der Mulchversuch wurde wegen der bereits in früheren Jahren festgestellten Schäden durch die Colletotrichum-Welke angelegt. Dafür wurden zwei unterschiedliche Sorten verwendet, und zwar Alonso und Ditta. Als Mulchmaterial diente geschnittene, angewelkte Dauerwiese als Langgut in einer Menge von rund 50 t/ha, ausgebracht noch vor dem Aufgang. Die Kartoffeln hatten aber keine Mühe, die Mulchschicht zu durchstoßen, das Pflanzenwachstum zeigte keinen Unterschied zu den nicht gemulchten Sorten. Allerdings brachte die Mulchvariante bei beiden Sorten deutlich höhere Knollenerträge als die nicht gemulchte:

bei beiden Sorten beträgt die Differenz rund 100 dt/ha. Die Befürchtungen, dass die gemulchten Varianten stärker von Krautfäule befallen werden, bewahrheiteten sich nicht, der einzige Nachteil war ein stärkerer Mäusefraß unter dem Mulch. Das Mulchmaterial beeinträchtigte die Arbeit mit dem Kartoffelroder nicht.



Frisch ausgebrachtes Mulchmaterial



Mulchversuch 14 Tage später

Kartoffel-Sorteneigenschaften und Biopflanzgut

Birgit Vorderwülbecke, BIO AUSTRIA

Im biologischen Kartoffelanbau sollten Sorten mit geringer Krankheitsanfälligkeit, guter Nährstoffaneignung, rascher Krautentwicklung (Unkrautunterdrückung) und frühem Knollenansatz (Ertrag bei Auftreten der Krautfäule bereits gebildet) gewählt werden. Neben den anbaurelevanten Sorteneigenschaften spielt aber auch der Verwendungszweck und die Wünsche der Kunden oder Abnehmer bei der Wahl der Sorte eine entscheidende Rolle. Spezialitäten und Raritäten bereichern das Angebot und sorgen für mehr Vielfalt. Die geringere Ertragsersparnis solcher Raritäten muss jedoch durch höhere Verkaufspreise abgegolten werden. Die Sortenwahl sollte daher im Voraus mit dem/den Abnehmer/n abgesprochen werden bzw. vor dem Anbau neuer Sorten deren Vermarktung sichergestellt werden.

Neue Sorten zuerst testen

Jede erstmals angebaute Sorte sollte zunächst in geringer Menge auf ihre Sorteneigenschaften und die Eignung für den jeweiligen Standort getestet werden. Gesundheit, Kocheigenschaften und Ertragsleistungen können je nach Boden, Klima und Nährstoffversorgung sehr unterschiedlich ausgeprägt sein.

Sortenverfügbarkeit

Die folgenden Sorten sind in Österreich in biologischer Pflanzgutqualität erhältlich. Der Status der Verfügbarkeit bei den verschiedenen Anbietern kann in der Bio_Saatgutdatenbank (www.ages.at) abgerufen werden. Für jeden Einsatz von konventionellem, ungebeiztem Pflanzgut ist eine individuelle Ausnahmegenehmigung bei der Kontrollstelle einzuholen.

Agata: sehr frühe, festkochende, rund bis ovale Knollen mit hellgelbem Fleisch, mittlere Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule, braucht gleichmäßige Wasserversorgung, eher großfallend

Agria: mittelspäte langovale Standardsorte, mehlig kochend, eher geringe Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule, aber anfällig auf Pulverschorf, Beregnung zur Zeit des Knollenansatzes sinnvoll, neigt zu Wachstumsrissen oder Hohlherzigkeit, Keimstimmen vor dem Anbau, empfindlich auf Abkeimen, großfallend, mittlerer bis geringer Knollenansatz, gut lagerfähig

Annabelle: frühe, fest- bis vorwiegend festkochende, gelbfleischige Salatsorte. Knollen langoval bis lang, flache Augen. Kurze Keimruhe, reagiert negativ auf Abkeimen.



© Bio Austria



© Bio Austria

Anuschka: sehr frühe Salat-Sorte, dennoch ausgeprägte Keimruhe, festkochend, gelbes Fleisch, braucht mittlere bis bessere Böden mit gleichmäßiger Wasser- und Nährstoffversorgung, auch für zeitigen Frühkartoffelanbau (mit Vorkeimung) geeignet

Bionta: sehr spät, rundovale Knolle, gelb-tiefgelbes Fleisch, vorwiegend festkochend, sehr hohe Krautfäuletoleranz, guter Geschmack.

Ditta: festkochende Standardsorte, mittlere Krautfäuleresistenz, langoval, gelb, schöne Knolle und gleichmäßige Sortierung, mittlere Speisequalität, festkochend, anfällig für Y-NTN Virus

Eurostarch: mittelspäte Stärkesorte, mittlere Ansprüche an den Boden und Wasserversorgung

Hermes: mittelfrühe, mehlig, runde bis ovale Knollen, gelbes Fleisch, auch zur Stärkekartoffelproduktion geeignet, sehr geringe Schorfanfälligkeit, eher großfallend, nicht nematodenresistent, mittlere Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule

Husar: mittelfrühe, runde bis ovale Sorte mit gelbem Fleisch, vorwiegend festkochend bis mehlig, geringe Anfälligkeit für Rhizoctonia, schöne Schale, geringe Neigung zur Verfärbung nach dem Kochen

Kuras: sehr späte Stärkekartoffel, rund bis oval, weißes Fleisch, gesund, möglichst spät ernten, sonst lösen sich die Knollen schwer vom Kraut

Laura: intensiv rote Schale, dunkelgelbes Fleisch, mittelfrüh und langoval, mittlerer bis hoher Knollenansatz, mittlere Ansprüche an Boden und Nährstoffe

Lilly: früh bis mittelfrüh, Knollenform oval, Schalenfarbe gelb, Schalenbeschaffenheit genetzt, Augenlage flach, Fleischfarbe gelb, vorwiegend festkochend bis schwach mehlig, Verfärbung nach dem Kochen sehr schwach bis schwach, Speisesorte



© Bio Austria

Melody: mittelfrüh bis mittelspät, Schalenfarbe gelb, Fleischfarbe gelb, Knollenform oval, Augenlage flach, Schale glatt, Knollengröße groß, vorwiegend festkochend bis mehlig

Nicola: Standardsorte, langoval, hellgelbes Fleisch, festkochende Salatsorte, hoher Knollenansatz, empfindlich auf Y-Virus, mittlerer bis niedriger Stärkegehalt

Pluto: mittelspäte Stärkekartoffel, rund bis rundoval, großfallend, sollte unbedingt in Keimstimmung gebracht werden, gute Trockenheitstoleranz

Princess: frühe Salatsorte, dunkelgelbe Fleischfarbe, ovale Knollen mit genetzte. Früher Knollenansatz und schnelle Ertragsbildung, keimfreudig, bei langen Lagerzeiten unruhig, niedriger Stärkegehalt (10 %) daher nur auf besseren Standorten geeignet, neigt zu Durchwuchs, hohe Rhizoctonia-Toleranz, mittlere Anfälligkeit für Kraut- und Knollenfäule

Von folgenden Sorten kann Biopflanzgut bei Norika in Deutschland bezogen werden (genauere Sorteninfos unter www.norika.de):

Acapella: sehr früh, oval, vorwiegend festkochend, nematodenresistent Ro1 – 4, hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Y-Virus, guter bis mittlerer Knollenertrag, sehr gute bis gute Lagerfähigkeit

Adretta: mittelfrüh, mehligkochend, rund bis rundovale Knolle, flache Augen, ockerschalgig, genetzt, hellgelbe bis gelbe Fleischfarbe, guter Geschmack, nicht auf zu trockenen oder stark wechselfeuchten Standorten, Speise- und Verarbeitungskartoffel

Agila: festkochende, großfallende Knollen, schonende Ernte und Aufbereitung besonders wichtig, hohe Resistenzen gegen Fußkrankheiten und Schorf, lange Keimruhe

Birgit: mittelfrüh, rotschalig, vorwiegend festkochend. Knollen oval, Fleischfarbe tiefgelb, geringe Neigung zu Rohverfärbung und Kochdunkelung (Eignung für Halbfertigprodukte) Stärkegehalt durchschnittlich 14,2 %. Sehr gute Lagerfähigkeit, lange Keimruhe.

Gala: früh, rundovale bis ovale Knolle mit flachen Augen, genetzt bis glatte Schale, mittelgroßfallend, gelbe bis tiefgelbe Fleischfarbe. Vorwiegend festkochend, sehr geringe Kochdunklung und Rohverfärbung, guter Geschmack. Stärkegehalt 12 bis 13 %. Hoher Knollenertrag mit geringem Anteil an Übergrößen.

Heidi: sehr früh, festkochend, Stärkegehalt ca. 12 %, Qualitäts-Speisesorte. Gelbfleischig, oval-langovale Knollen. Zügige Jugendentwicklung, sehr gute Lagerfähigkeit, mittlere Keimruhe.

Melina: mittelfrüh, sehr gute Qualitäts- und Resistenzeigenschaften, rundovale flachäugige Knollen, ausgesprochen formschön und glattschalig, Stärkegehalt von 15-16 %, gut für die Langzeitlagerung und für die Abpackbetriebe geeignet

Salome: früh, festkochend (Kochtyp A/B), Speise- und Salatkartoffel, ovale Form, Schale glatt bis genetzt, flache Augen, gelbes Fleisch, hoher Ertrag bei ausreichend Wasser

Solist: sehr frühe Speisekartoffel, Vegetationszeit um 8 bis 10 Tage kürzer gegenüber Standardfrühkartoffelsorten, rundovale Knolle, hellgelbe Fleischfarbe, vorwiegend festkochend, hohes Ertragspotential, mittlerer bis hoher Knollenansatz, mittlere Y-Virus und Krautfäule Toleranz, hat eine außergewöhnlich lange Keimruhe, daher ist eine rechtzeitige Vorkeimung notwendig, braucht gleichmäßige Wasserversorgung,

Soraya: mittelfrüh, vorwiegend festkochend (Kochtyp B), rundovale bis ovale Knollen, glatte, helle Schale und flache Augen, geringe Rohverfärbung und Kochdunkelung, mittel bis hoher Knollenansatz, eignet sich zum Abpacken, Schälen, Gastronomie, Convenience-Produktion

Talent: mittelfrüh, Stärkegehalt 17 %, trotzdem nur geringe Neigung zu Schwarzfleckigkeit, resistent gegen Nematoden Ro1, 4, hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Schwarzbeinigkeit und Y-Virus, mittel bei Rhizoctonia und Blattrollvirus, sehr gute Lagerfähigkeit, sehr lange Keimruhe.

Bezugsadressen für Biopflanzgut

- **NÖ Saatbaugenossenschaft (NÖS)**

Meires 25, 3841 Windigsteig
Tel.: 02842/524 02, Fax: 02842/524 02-41
E-Mail: meires@noes.at
www.noes.at

Einziges Kartoffelzuchtbetrieb in Österreich
Vertrieb direkt oder über Lagerhäuser und den Landesproduktenhandel

- **Saatbau Lungau**

Vertrieb über Landesproduktenhandel und regionale Lagerhäuser
RWA-Zentrale Wien
Tel.: 01/605 15-3562

Raiffeisenverband Salzburg reg. Gen. m. b. H.
Herr Peter Matl, Tel.: 0662/46 86-18111,
E-Mail: peter.matl@rvs.at

- **PUR BIOPRODUKTE**

Vitiser Str. 6, 3830 Waidhofen/Thaya,
Tel.: 02846/204 04
E-Mail: office@pur-bio.at

- **Norika GmbH**

D-18190 Groß Lüsewitz
E-Mail: info@norika.de, www.norika.de

Vertrieb und Beratung Österreich: Xaver Oßwald
Tel.: 0049/8276/58 99 60, Fax: 0049/8276/58 99 61
Mobil: 0049/170/7671300
E-Mail: osswald@norika.de

- **Bioland Markt GmbH & Co. KG**

Auf dem Kreuz 58, D-86152 Augsburg
Tel.: 0049/821/346 80-140, Fax: 0049/821/346 80-149
E-Mail: info@bioland-markt.de, www.bioland-markt.de

- **Arche Noah**

Obere Straße 40, 3553 Schiltern
Tel.: 02734/86 26, Fax: 02734/86 27
E-Mail: office@arche-noah.at
www.arche-noah.at
Sortenraritäten und Spezialitäten teilweise als Biopflanzgut erhältlich

Weitere Bezugsquellen für konventionelles Pflanzgut

www.solana.de
www.tiroler-saatbau.at

Link zur österreichischen beschreibenden Sortenliste

<http://www.baes.gv.at/pflanzensorten/oesterreichische-beschreibende-sortenliste/kartoffel/>

Termine

15. bis 24. Jänner 2016: Internationale Grüne Woche Berlin. Infos unter www.gruenewoche.de
26. bis 28. Jänner 2016: Bio Austria Bauerntage im Bildungshaus Schloss Puchberg, Wels, OÖ; Motto: Boden gut machen – Mutig neue Wege gehen, Infos unter www.bio-austria.at/bauerntage oder Tel. 0732/65 48 84
10. Februar 2016: Fachtag Gemüse-, Obst- und Gartenbau im Rahmen der Wintertagung des Ökosozialen Forums. Infos unter www.oekosozial.at
10. bis 13. Februar 2016: Biofach 2016 in Nürnberg. Infos unter www.biofach.de



BIOLOGISCHER VOLLDÜNGER FÜR DEN GEMÜSE- UND ACKERBAU, OBST- UND WEINBAU

- Schnelle, aber lang anhaltende Stickstoff-Freisetzung
- Hygienische Unbedenklichkeit
- Chloridarm und GVO-frei
- Einfache Ausbringung
- Hefebiomasseanteil (ca. 13 %) enthält auch Wachstumsstoffe

5,5% Stickstoff (N), 2,5% Phosphor (P₂O₅), 1,5% Kaliumoxid (K₂O)

AGRANA Stärke GmbH
A-1020 Wien, E-W.-Raiffeisen-Platz 1
Kontakt: Ing. Werner Feldbacher
Telefon: +43 (0)676 / 892 612 843
E-Mail: werner.feldbacher@agrana.com

 **BIOAGENASOL®**

AGRANA.COM
Der Natürliche Mehrwert.

demeter

REINSAAT®

biologisches Saatgut · samenfest



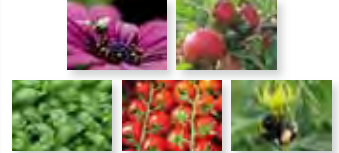
Gemüse-, Kräuter-
und Blumensaatgut
Gratis:
Saatgut-Katalog
2016

ReinSaat® KG
3572 St. Leonhard 69
Tel.: 02987 2347
WWW.REINSAAT.AT
office@reinsaat.at

www.biohelp.at

Ihr Spezialist für
biologische Lösungen!

Nützlinge
Verwirrungstechnik
Biologische Pflanzenschutzmittel
Biologische Düngemittel
Pflanzenstärkungsmittel
Zusatzstoffe, Begrünungen
Fallensysteme



biohelp

Pflanzenschutz
im Einklang mit der Natur!

biohelp GmbH
Kapleigasse 16
A-1110 Wien

T (01) 769 97 69 - 0
F (01) 769 97 69 - 16
www.biohelp.at
office@biohelp.at

FACHBERATUNG

für die Bereiche

- ✓ Gartenbau
- ✓ Weinbau
- ✓ Stallhygiene
- ✓ Obstbau
- ✓ Landwirtschaft
- ✓ Vorratsschutz

Fordern Sie unsere Produktkataloge an!

bio
net

www.bio-net.at