



## Gemüsebautag 2008 der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW: Pflanzenschutzprobleme an der Wurzel packen

Reto Neuweiler, Jürgen Krauss und Hanspeter Buser  
Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW

An der sehr gut besuchte Tagung vom 4. September im Sandhof in Wädenswil standen bodenbürtige Krankheiten und Schädlinge im Mittelpunkt. Diese lassen sich kaum durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln direkt bekämpfen. Um Ernteauffälle möglichst zu verhindern, stehen vorbeugende Kulturmassnahmen im Vordergrund. Im Rahmen des Vortragsteils widmeten sich drei Gastreferenten vertieft möglichen Präventivmassnahmen zur Eindämmung von Fruchtfolgeproblemen.



Starker Regen war für den 4. September angesagt. Glücklicherweise ging die Tagung dennoch fast ganz trocken über die Bühne.

### Zwischenkulturen und Fruchtfolge

**Martin Koller**, Gemüsebaufachmann des Forschungsinstitutes für Biologischen Landbau FiBL Frick, hob in seinem Referat hervor, dass die Bekämpfung von Nematoden durch Grüneinsaat bereits heute weit verbreitet sei. Durch den Anbau von speziellen Senf- und Ölrettichsorten als Feindpflanzen kann der Befallsdruck von schädlichen Zysten- und Wurzel-nematoden im Boden kurzfristig reduziert werden. Die zum Schlüpfen angeregten Dauerformen von Nematoden werden anschliessend durch verschiedene von der Pflanze ausgeschiedene giftige Stoffe abgetötet.

Eine nahe verwandte Methode mit deutlich breiterem Wirkungsspektrum ist die Biofumigation. Die unmittelbar vor Kulturbeginn eingearbeiteten Zwischenfrüchte aus der Familie der Kreuzblütler setzen giftige Gase frei, die verschiedenen Krankheiten und Schädlingen entgegenwirken. Andere Pflanzenarten wie die Zottelwicke bilden Wurzelabscheidungen, die bestimmte Krankheiten unterdrücken.

Neben allen diesen in ihrer Wirkung zeitlich begrenzten Bekämpfungsstrategien sollte die Erhaltung der organischen Substanz im Boden langfristig durch einen verstärkten Anbau von

Zwischenkulturen sichergestellt werden. Die organische Substanz im Boden dient einem breiten Spektrum von Mikroorganismen mit krankheitsunterdrückender Wirkung als Lebensgrundlage. Begrünungen mit einer Standdauer von mindestens einem Jahr sind im Hinblick auf die Verbesserung der Bodenqualität am wirksamsten. Im Gemüsebau ist bei der Auswahl der Begrünungen die auf dem Betrieb praktizierte Fruchtfolge zu berücksichtigen. Wo Kohlgewächse als Kulturen angebaut werden, sind Kreuzblütler als Zwischenkultur zu meiden, da diese die Kohlhernie fördern. Geeignete Begrünungskulturen sind neben verschiedenen Gräserarten Leguminosen und Phacelia.

Im Referat von **Martin Keller**, Beratungsring Gemüse Ins, kam klar zum Ausdruck, dass verschiedene bodenbürtige Krankheiten in jüngster Zeit in Gemüseanbaugebieten verstärkt auftreten. Die Einhaltung von ausgedehnten Anbaupausen zwischen verschiedenen Sätzen von Gemüsearten aus derselben botanischen Familie trägt wesentlich zur Entschärfung der Problematik bei. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch nahe verwandte Unkrautarten den Befallsdruck von bodenbürtigen Krankheiten und Nematoden erhöhen können. So sind das Hirtentäschelkraut, der Ackersenf und die Sumpfkresse Wirtspflanzen des Erregers der Kohlhernie. Unkräuter aus der Familie der Gänsefußgewächse fördern das Auftreten von verschiedenen Nematodenarten.

### Einsatz von Kalkstickstoff gegen bodenbürtige Krankheiten

Eingangs seines Referates erklärte **Hans Hirschi**, Fachberater der Firma Agroline, das Funktionsprinzip des Kalkstickstoffdüngers PERLKA. Dank seiner nachhaltigen Wirkung treten bei PERLKA weniger Stickstoffverluste ein als bei leicht verfügbaren N-Düngern. In einer ersten Phase des schrittweisen Umsetzungsprozesses von Kalkstickstoff zu Nitrat im Boden entsteht die Verbindung Cyanamid. Diese hat nicht nur auf Pflanzen in frühen Entwicklungsstadien eine toxische Wirkung, sondern greift auch verschiedene bodenbürtige Krankheitserreger und einige Schädlinge im Boden an.

PERLKA kommt im Anbau von Kohlgewächsen gegen die Kohlhernie auf vielen Gemüsebaubetrieben bereits zur Anwendung. Um Kulturschäden zu vermeiden, ist unter Berücksichtigung der eingesetzten Menge die Einhaltung einer Wartefrist von 2 bis 3 Wochen bis zur Pflanzung entscheidend. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Umsetzungsprozess stark von der Bodentemperatur und –feuchte abhängig ist. Herrscht nach dem Ausbringen und der Einarbeitung bis zur Pflanzung trockene Witterung, so durchläuft der Kalkstickstoff die toxische Cyanamid-Phase sehr langsam. Gezielte Beregnung hilft in solchen Situationen bei der Verhinderung von allfälligen Kulturschäden. In der dritten Kulturwoche ist bei Kohlarten auch ein Einsatz von PERLKA auf den Kopf möglich. Bedingung dabei ist, dass die Bestände schon ausreichend tief eingewurzelt haben.

Anhand von verschiedenen Versuchsergebnissen zeigte der Referent, dass PERLKA in reduzierten Aufwandmengen auch im Salatanbau eingesetzt werden kann. Neben einer Verringerung des Befallsdruckes der Sclerotinia-Fäule kann Kalkstickstoff dem Auftreten von Innenbrand entgegenwirken und zu einer Verringerung des Nitratgehaltes beitragen.

### Rundgang durch die aktuellen Versuche auf dem Sandhof

Nach den Referaten blieb genügend Zeit für die **Besichtigung der zahlreichen praxisnahen Versuche der Forschungsanstalt Agroscope im Sandhof**. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der ‚Extension Gemüsebau‘ zeigten ihre Versuchsfelder und erläuterten den anwesenden Gemüse-Fachleuten mit Hilfe zahlreicher Poster Resultate ihrer innovativen Arbeit für die Gemüsebaupraxis.

Den Anfang des Rundganges gestaltete **Jacob Rüegg**. Hier wurde exemplarisch am Beispiel **Kopfsalat** das Thema der **Mehrfachrückstände** beleuchtet. In mehreren Anbausätzen auf dem Versuchsbetrieb Sandhof und in "on-Farm"-Versuchen wurde der Salat nach verschiedenen extensiven und intensiven Spritzprogrammen behandelt. Unmittelbar nach den einzelnen Behandlungen und anschliessend im Wochen-Rhythmus wurden von den Parzellen Rückstandsmuster genommen und analysiert. Rückstände von mehr als 3 Wirkstoffen und solche über der Höchstkonzentration wurden bei keinem der Anbausätze festgestellt. Bei einer überlegten Spritzfolge, korrekter Dosierung und dem Einhalten der Wartefrist dürfte das viel diskutierte Problem der Mehrfachrückstände zumindest am Beispiel Salat nicht existieren.

Beim nächsten Posten demonstrierte **Mirjam Meier** von der Arbeitsgruppe Phytopathologie unter der Leitung von Werner Heller die **Saatgutdesinfektion** mittels belüftetem Heissdampf. Am Beispiel Spinat wurde gezeigt, dass sich mit einer Heissdampfbehandlung von 70°C während 90 Sekunden die pathogenen Pilzerreger auf dem Samen vollständig eliminieren lassen. Die Keimfähigkeit lässt dabei kaum nach. In einem weiteren Feldversuch wurden die desinfizierten Samen neben nicht desinfizierten Samen ausgesät. Bedingt durch den geringen Krankheitsdruck konnte aber bisher noch kein merklicher Unterschied festgestellt werden.

Anhand eines Langzeitversuches erklärte **Werner Heller** die **Bekämpfung der Kohlhernie** mittels Düngung mit einem chitinhaltigen Dünger (Agro Biosol). Der Erreger der Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*) besteht zu einem grossen Teil aus Chitin. In jedem biologisch aktiven Boden kann Chitin von Pilzen und Bakterien abgebaut werden. Zu Beginn der Versuchsreihe stellten sich folgende Fragen: Kann die Chitin abbauende Mikroflora durch Düngung mit Chitin in Form von Agro Biosol zu grösseren Populationen und höherer Aktivität angeregt werden? Könnte dadurch der Infektionsdruck durch den Kohlhernie-Pilz reduziert werden? Nach 4 Jahren Versuchsdauer können diese Fragen mit „Ja“ beantwortet werden. Als Massstab für den Infektionsdruck wurden 2007 in einem Versuch mit Broccoli die Hernien ausgegraben, gesammelt und gewogen. Bei 168 Kontrollpflanzen wurden insgesamt 6997g Hernien gefunden. Bei den 168 Pflanzen aus der Agro Biosol-Parzelle dagegen nur 1300 g, was einer Reduktion der Hernienproduktion von 81.4% entspricht. Da Agro Biosol in den nächsten Jahren nicht uneingeschränkt verfügbar sein wird, sollen künftig auch Versuche mit Krabbenschalen als Chitinlieferant getestet werden.

**Stéphanie Aviron** erläuterte einen Versuch zur **Bekämpfung der Thripse in Lauch**. Auf einem Teil der Parzelle wurden neue Mittel mit älteren Wirkstoffen verglichen, auf dem anderen Teil wurden verschiedene Strategien geprüft. Bei den Wirkstoffprüfungen konnte nur die Kombination von Reldan 40 (Chlorpyrifos-methyl) und Marshal 25 EC (Carbosulfan) überzeugen. Hier ist aber zu bedenken, dass wegen der Rückstände, der Nützlingsschädigung und der Resistenzgefahr nicht alleine auf diese Mittel zu setzen ist. Eine ausreichende Wirkung wurde mit den Mitteln Vertimec (Abamectin), Audienz (Spinosad) und Perfekthion (Dimethoate) erzielt. Der Teilversuch mit den Strategien wird erst im Oktober ausgewertet. Erste Zwischenergebnisse lassen aber auf ein interessantes Ergebnis schliessen.

**Hanspeter Buser** stellte den Versuch zur **Bekämpfung des Echten Mehltaus in Zucchetti** vor. In diesem Versuch wurde die Wirkung von 5 verschiedenen Pflanzenschutzmitteln in Kombination mit 2 Applikationstechniken demonstriert. Eindrucksvoll war das entstandene "Schachbrettmuster". Auch Laien konnten sofort erkennen, welche Mittel wie gut wirkten. Die Wiederholungen der Kontrolle waren alle sehr stark mit Echtem Mehltau befallen. Eine Variante, deren Wirkstoff noch im Zulassungsverfahren steht, konnte sehr gut überzeugen, doch auch die Standardbehandlungen mit den schon in dieser Kultur zugelassenen Mitteln Slick (Difenoconazole) und Flint (Trifloxystrobin) zeigten gute Ergebnisse im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Über alle Mittel hinweg wurden 2 verschiedene Applikationstechniken geprüft. Auf der einen Parzelle erfolgte die Behandlung nur von oben mit einem Feldbalken und auf der anderen Parzelle sowohl von oben mit einem Feldbalken als auch von unten mit Droplegs. Weil Zucchetti sehr grosse Blätter und einen dichten Wuchs haben, konnte mit der Dropleg-Technik leider nicht an den Erfolg in anderen Gemüsekulturen angeknüpft werden, da nicht alle Blätter vollständig benetzt werden können. In weiteren Versuchen soll die Dropleg-Technik im Anbau von Zucchetti verbessert werden.

**Sebastian Kiewnick** informierte über einen Versuch im Tunnel zur **Bekämpfung von Wurzelgallnematoden in Tomaten**. In verschiedenen Vorversuchen in geschlossenen Töpfen konnte eine sehr gute Wirkung von Cyanamid gegen Wurzelgallnematoden nachgewiesen werden. Im laufenden Versuch soll nun geklärt werden, wie sich der Einsatz von Cyanamid (verschiedene Konzentrationen) via Tropfbewässerung auf die Kultur unter Praxisbedingungen auswirkt.

Auf einer Parzelle mit verschiedenen Arten von **Kürbisgewächsen** demonstrierte **Reto Neuweiler** einen sehr eindrucksvollen **Herbizidversuch**. Vom letztjährigen Versuch her war bereits bekannt, dass der Herbizideinsatz in Pflanzkulturen mit einem erhöhtem Risiko verbunden ist und dass bei solch teuren Jungpflanzen der Einsatz von Mulchfolie eine wirksamere und gefahrlosere Alternative darstellt. In den gesäten Kürbiskulturen zeigte sich, dass durch ein gezieltes Splitting der Herbizide die Kulturverträglichkeit wesentlich erhöht wird ohne eine Reduktion der Herbizidwirkung.

Weiter erläuterte Reto Neuweiler die Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Lückenindikation aus Deutschland zur Schliessung von Indikationslücken im Gemüsebau. Dabei verwies er auf verschiedene Herbizidversuche, welche aktuell auf dem Versuchsbetrieb zu sehen waren (z.B. Wurzelpetersilie, Asia- Salate, Rucola, Baby Leaf Salate, verschiedene Kohlkulturen). In einem **Herbizidversuch in Nüsslisalat** wurde die Wirkung verschiedener Aufwandmengen von Linuron verglichen mit derjenigen von Patoran (Metobromuron). Dabei zeigte sich, dass Afalon in einer Aufwandmenge von 500g/ha hinsichtlich der Kulturverträglichkeit die oberste Grenze darstellt und dabei in der Wirkung etwas schlechter abschneidet als der Standardeinsatz mit Patoran.

Ein Schwerpunkt in den Ausführungen von **Reto Neuweiler** war die **Bekämpfung der Kohlhernie mittels Düngungsmassnahmen**. In einer sehr stark verseuchten Parzelle, auf der 4 Jahre ununterbrochen Kohlkulturen gestanden waren, konnte nur der Einsatz von 100 dt Branntkalk/ha überzeugen. Branntkalk kann auf neutralen bis schwach sauren Böden zu einer vorübergehenden deutlichen pH-Erhöhung führen. Dadurch wird der Kohlhernie bis zu einem gewissen Grade entgegen gewirkt. Bei einem so massiven Eingriff in die Bodenchemie stellt sich allerdings die Frage nach der Verfügbarkeit von Mikronährstoffen. Dieser Frage muss noch weiter nachgegangen werden. Die Wirkungsdauer von Kalkstickstoff und Branntkalk beschränkt sich auf den betreffenden Anbausatz. Eine langfristige Bodensanierung kann nicht erwartet werden. Durch den regelmässigen Einsatz von Kalkstickstoff vor Kohlkulturen kann der Befallsdruck erfahrungsgemäss auch auf einem tiefen Niveau gehalten werden. Bei bereits vorhandenem sehr hohem Infektionspotenzial, wie es in unserer Parzelle der Fall war, ist die Wirksamkeit jedoch begrenzt.

**Werner Heller** stellte mit der Ammoniak - Fumigation einen neuen Ansatz zur **Bekämpfung von bodenbürtigen Krankheiten** vor. In Laborversuchen konnte nachgewiesen werden, dass Ammoniak als Zellgift verschiedene Pilze wie z.B. Chalara, schon in geringen Konzentrationen innerhalb kurzer Zeit abtötet. Durch das Ausbringen von Zucker zusammen mit Harnstoff wird der Sauerstoff in der Bodenluft zu CO<sub>2</sub> veratmet und Ammoniak aus dem Harnstoff freigesetzt. Dieses Ammoniak-Gas steigt in den Bodenporen nach oben und tötet auf dem Weg alle Pilzsporen ab. In diesem Versuch wurde 14 Tage vor dem Pflanzen, direkt unter den zukünftigen Pflanzreihen der Harnstoff und Zucker in fester Form mit Hilfe einer Grabenfräse auf 40 cm Tiefe ausgebracht. Als zusätzliches Verfahren wurde als technische Vereinfachung eine Zucker-Harnstoff-Lösung mit Hilfe einer Düngelanze auf 40 cm Bodentiefe ausgebracht. Die ersten Zwischenergebnisse bestätigen die guten Erfahrungen aus den Laborversuchen. Für ein endgültiges Ergebnis muss aber die Auswertung im Herbst abgewartet werden.

Wenn Sie Näheres zu den einzelnen Versuchen erfahren möchten, nehmen Sie Kontakt auf mit den Versuchsanstellern. Nähere Angaben finden Sie unter:

<http://www.db-acw.admin.ch/xtrdb/query.php?qname=teams&teamid=166&lang=de>

Extension Gemüsebau,  
Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW  
Schloss, Postfach 185  
8820 Wädenswil

Mehr Informationen für die Gemüsebaupraxis:

<http://www.acw.admin.ch/themen/00668/index.html?lang=de>