

Fruchtfolge im Freiland-Gemüsebau

Version 2004



Fruchtfolge im Freiland-Gemüsebau

Robert Theiler und Otto Vidalli, Agroscope FAW Wädenswil, CH-8820 Wädenswil

unter Mitwirkung von W. Heller, J. Krauss, J. Grunder, R. Baur

Auskünfte: Robert Theiler, E-Mail: robert.theiler@faw.admin.ch, Tel. +41 (0)1/783 62 69, Fax +41 (0)1/780 63 41

Als Folge der Revision der Direktzahlungsverordnung

(http://www.blw.admin.ch/imperia/md/content/direktzahlungen/dzv_2004_d.pdf)

traten anfangs 2004 auch die revidierten ÖLN-Bestimmungen

(http://www.swissveg.com/data/file/fruchtfolgereg_d.pdf)

in Kraft, deren wichtigster Bestandteil die Fruchtfolgeregelung für den Freiland-Gemüsebau ist (Handbuch Gemüse 2005, VSGP). Diese Regelungen stützen sich im Wesentlichen auf die Angaben von G. Vogel (1996) ab. Darin werden für die einzelnen Kulturen die empfohlenen Unterbrechungsjahre aufgeführt. Für die von der SAGÖL ausgearbeiteten Fruchtfolgeregelungen wurden diese Empfehlungen soweit adaptiert, dass für eine siebenjährige Anbauperiode die maximalen Belegungsjahre pro Parzelle und Kultur resultierten (Handbuch Gemüse 2005, VSGP).

Die Einhaltung von Fruchtfolgeregelungen ist im Interesse jedes einzelnen Produzenten, um die Bodenfruchtbarkeit und damit die Ertragssicherheit seiner Produktion zu erhalten. Durch das Wechseln der Kulturen wird eine Anreicherung von Schadorganismen im Boden vermieden. Bedingt durch die veränderten Produktionsweisen – intensive Nutzung von Gemüsebauflächen und vermehrte Rotation mit Ackerkulturland – drängt sich eine angepasste Fruchtfolge-Regelung auch aus wirtschaftlichen Gründen auf: z.B. zwei Hauptkulturen der gleichen Art auf der selben Fläche, gefolgt von einem mehrjährigen Unterbruch.

Die neue Regelung sieht auch vor, dass der Grundsatz, dass kein Nachbau aus der gleichen Pflanzenfamilie innerhalb von sieben Jahren auf der selben Fläche erfolgen soll, insofern durchbrochen wird, als z.B. zweimal Lauch und nach 2 Jahren Unterbruch einmal Zwiebeln im siebenjährigen Anbauzyklus möglich ist.

Im Handbuch des speziellen Gemüsebaus (G. Vogel 1996) finden sich zusätzliche Angaben über günstige oder ungünstige Vorfrüchte (Vorkulturen), über Selbstverträglichkeit oder Unverträglichkeit sowie spezielle Hinweise auf bodenbürtige Krankheiten, die in der vorliegenden Broschüre zusammengestellt sind.

Gebrauch der Tabelle ab Seite 6

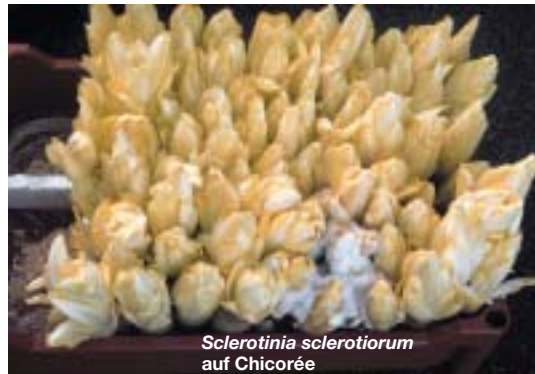
Die Tabelle hat zum Ziel, die Anbauplanung unter Einhaltung der Fruchtfolge zu erleichtern. So ist z.B. bei den Korbblütlern (*Asteraceae/Compositae*) zu beachten, dass

- Salate (*Lactuca*-Arten) selbstverträglich sind, jedoch nicht auf Flächen angebaut werden sollen, die von *Rhizoctonia ssp.* und *Sclerotinia ssp.* befallen sind.
- bei Chicorée auf derselben Fläche ein Unterbruch von mindestens 3 Jahren einzuhalten ist. Ein Anbau von Chicorée wird nach Getreide empfohlen (günstige Vorfrucht), aber nicht auf Feldern auf denen Mais, Leguminosen oder Kartoffeln kultiviert wurden (wegen zu hoher N-Rückstände im Boden und/oder der Nachwirkung von Bodenherbiziden).

In den Bemerkungen wurden auch Beobachtungen aus der Praxis berücksichtigt, z.B. dass bei Blumenkohl engere Fruchtfolgen möglich sind, wenn ein Anbau auf Böden mit pH Werten >7 erfolgt. Es sind auch Hinweise aufgeführt, wann eine grössere Anzahl Unterbrechungsjahre erforderlich sind, sofern bestimmte Schadorganismen auftreten. Die grössere Anzahl Unterbrechungsjahre sind deshalb notwendig, weil die Dauerformen der Schadorganismen über mehrere Jahre infektiös bleiben können:

Spezielle Informationen zu Krankheiten und Schädlingen, die bei der Fruchtfolge-Planung zu beachten sind

- **Schwarzfäule** (*Rhizoctonia solani*) und **Sclerotinia-Fäule** (*Sclerotinia sclerotiorum*) bei **Salaten**. *Sclerotinia* ssp. befällt ebenfalls Bohnen, alle Kreuzblütler (auch Rapse & Senf), Sonnenblumen, Phacelia, Karotten, Sellerie und Petersilie. Beim Auftreten dieser Schadorganismen ist ein Nachbau von Salaten auf diesen Flächen für mehrere Jahre (bis 7) zu vermeiden.



- **Kohlhernie** (*Plasmodiophora brassicae*) bei Kohlarten. In diesen Fällen muss eine Unterbrechung von 7-10 Jahren erfolgen, d.h. auf solchen Flächen sollen **keine Kohlarten** mehr angebaut werden.



- **Schwarzfäulepilz** (*Thielaviopsis basicola*) hat ein breites Wirtspflanzenspektrum (z.B. Karotten, Bohnen, Leguminosen, Nüssli-salat/Feldsalat, Senf, Tomaten, Paprika, Tabak) und führt bei Karotten zu braunschwarzen, absterbenden Infektionsstellen. Als **Nicht-Wirtspflanzen** geben Bosshard und Heller (2003) folgende Kulturen an, die auch als Zwischen- oder Vorkultur für **Karotten** verwendet werden können: Sonnenblume, Getreide, Raps, Broccoli und Zottelwicke (*Vicia villosa* [Roth]).



- **Fusariosen** (*Fusarium* sp.) sind in den letzten Jahren vor allem bei Zwiebelgewächsen – **Liliaceae** (Zwiebeln, Schalotten, Winterzwiebeln, Knoblauch, Schnittknoblauch) – häufiger aufgetreten. Auf solchen Flächen sollen Zwiebelgewächse **während 5 Jahren nicht mehr** angebaut werden, um den Infektionsdruck zu reduzieren.



Nematoden

Ein spezielles Problem bei ungünstiger Fruchtfolgeplanung stellen Nematoden dar. Im Folgenden sind die wichtigsten Nematodengattungen und Gemüse-Wirtspflanzen aufgelistet (Crüger et al. 2002, Kahrer und Gross 2002 und J. Grunder, FAW).



Kulturen	Nematoden						
	Zystenbildende (Heterodera spp.)	Wurzelgallenälchen (Meloïdogyne spp.)	Wurzelnematoden (Pratylenchus spp.)	Wurzelnematoden (Rotylenchus spp.)	Wurzelnematoden (Paratylenchus spp.)	Stengelälchen (Ditylenchus spp.)	
Korbblütler							
Salate		X	X	X	X		
Endivie			X				
Schwarzwurzel		X	X				
Gänsefußgewächse							
Spinat	X	X			X	X	
Mangold, Blattmangold, Schnittmangold, Stielmangold	X						X
Rote Bete / Zuckerrüben	X						X
Kreuzblütler							
Kopfkohl	X	X	X		X		
Alle Kohlarten	X						
Rettich	X	X			X		
Radies	X				X		
Hülsenfrüchtler							
Gemüseerbse	X	X	X	X			X
Gartenbohne	X	X	X	X			X
Puffbohne	X		X				X
Sojabohne							
Liliengewächse							
Speise- und Winterzwiebel		X	X**	X	X	X	X
Schnittlauch			X				
Lauch/Porree			X**				X
Doldenblütler							
Karotte / Möhre	X	X	X	X	X	X	X
Sellerie		X	X	X	X	X	X
Gemüsefenchel					X	X	
Blattpetersilie			X		X	X	
Wurzelpetersilie			X		X	X	
Gartendill			X				

** wenig anfällig, fördern aber Vermehrung von *Pratylenchus* spp. stark

- Unveredelte Gurken (Kürbisgewächse) werden von *Pratylenchus* spp. und *Meloïdogyne* spp. befallen.
- Unveredelte Tomaten (Nachtshattengewächse) werden von allen Nematodenarten befallen.

Beim Auftreten von Nematodenbefall dürfen keine Kulturen in der Fruchtfolge eingeplant werden, die für diese Nematodenart als Wirtspflanze dienen. Alle Nematodenarten haben ein breites Wirtspflanzen-Spektrum, welches auch Unkräuter mit einschliesst.

Nicht-Wirtspflanzen von Nematoden sind, soweit bekannt, in der nachfolgenden Tabelle für die einzelnen Nematodenarten aufgeführt, die bei der Fruchtfolgeplanung zu berücksichtigen sind. Der Anbau von Nicht-Wirtspflanzen entzieht den Nematoden die Nahrungsgrundlage und reduziert damit die Befallsstärke in Folgekulturen.

Nematoden Arten	Nicht-Wirtspflanzen
Wurzelgallenälchen (<i>Meloidogyne</i> spp.)	<i>Tagetes patula</i> , Komposterde, Getreide, Gräser
Stengelälchen (<i>Ditylenchus dispaci</i>)	Gerste, Raps, Kartoffeln, Schwarzwurzel
Zystenbildende Nematoden	Luzerne, Mais, Roggen, Zwiebeln
Wandernde Wurzel nematoden	<i>Tagetes</i> spp., Kartoffeln, Bohnen, Rote Bete (Randen)

Wichtig ist bei der Folgekultur darauf zu achten, dass auch keine **Unkräuter** aus den Wirtspflanzen-Familien (siehe Tabelle Nematoden Arten/befallene Gemüsearten) gedeihen, um die Nematodenpopulation wirksam zu reduzieren.

Vorfrüchte

Für einzelne Kulturen ist auch deren Eignung als **Vorfrucht** angegeben, z.B. Spinat, Mais (Zuckermais), Kartoffeln. Besonders bei Spinat und Mais ist jedoch zu beachten, dass diese relativ hohe Gehalte an Stickstoff im Boden zurücklassen und daher nicht für alle nachfolgenden Kulturen geeignet sind (siehe Beispiel Chicoree).

Gute Vorkulturen hinterlassen eine günstige Bodenstruktur und –krümelung und unterdrücken auch Unkräuter, die beim intensiven Gemüseanbau zum Problem werden können. Um versamende und ausdauernde Unkräuter zu unterdrücken, haben sich ein- bis mehrjährige Brachen mit **Kunstwiese** (auch gegen Wurzelunkräuter) und **Leguminosen/Gras-Mischungen** gegen Samenunkräuter bewährt (mündl. Mitteilung H. Weilenmann, Basadingen). Eine Massnahme, die mit der neuen Fruchtfolgeregelung gut umgesetzt werden kann.

Nachwirkung verwendete Bodenherbizide

Verwendete Bodenherbizide in Ackerkulturen können sich negativ auf die nachfolgenden Kulturen auswirken. Beispiele hierfür sind Herbizid-Nachwirkungen nach Mais als Vorkultur, die sich für den Folgeanbau von Lauch, Bohnen, Salaten, Endivien, Gurken oder Schwarzwurzeln negativ auswirken können. Wichtig: Bei Bodenherbiziden Verpackungshinweise bezüglich Nachwirkung für Folgekulturen beachten !

Feldhygiene

Ein weiterer Aspekt ist das Einhalten einer guten Feldhygiene. Dies betrifft insbesondere Rüstabfälle von Kulturen, die mit Schadorganismen befallen waren (z.B. Karotten mit Thielaviopsis-Befall). Solche Abfälle sollen nicht für die Feldrandkompostierung verwendet werden, um ein Verschleppen der Dauerformen der Schaderreger zu verhindern.

Die folgende Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie wird laufend den neuesten Erkenntnissen angepasst.

Fruchtfolge-Angaben für Freilandgemüsebau: Version 2004

Kapitel Nummer (G. Vogel, 1996)



Gestützt auf Angaben von G. Vogel (1996),
Handbuch des speziellen Gemüsebaus,
Ulmer Verlag

maximale Anzahl Hauptkulturen bezogen auf eine 7-Jahresperiode	Selbst-Verträglichkeit		Alle Korbblütler	Gartensalat	Endivien	Chicoree	Alle Gänsefußgewächse	Zucker-/Futterrüben	Spinat	Alle Kreuzblütler	Raps	Kohl	Alle Kürbisgewächse	Gurken	Alle Getreide	Hafer/Roggen
	verträglich	unverträglich														

Asteraceae (Compositae) (Korbblütler)																
5	Salate (<i>Lactuca sativa</i> L.), Kopfsalat, Römischer Salat/Lattich, Pflück- & Schnittsalat, Spargelsalat	3	X													
7	Chicoree (<i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i> Hegi)	2*														+
8	Radichchio (<i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i> Hegi)	3			-	-	-									-
9	Endivie (<i>Cichorium endivia</i> L.)	2			-	-										+
10	Zuckerhut / Fleischkraut (<i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i> Hegi)	2			-	-				-		-				+
11	Schwarzwurzel (<i>Scorzonera hispanica</i> L.)	2					-									+
12	Artischocke (<i>Cynara scolymus</i> L.)	3*		X												
13	Kardy (<i>Cynara cardunculus</i> L.)	3		X												
14	Salat-Chrysantheme (<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.)			X												
15	Topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i> L.)		X													
Chenopodiaceae (Gänsefußgewächse)																
22	Spinat (<i>Spinacia oleracea</i> L.)	3*	X				-					+		+	+	
23	Mangold (<i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> var. <i>cicla</i> - Blattmangold, Schnittmangold; var. <i>flavescens</i> DC. - Stielmangold)	2*					-									
24	Randen / Rote Bete (<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>vulgaris</i>)	2		X			-									
Cruciferae (Brassicaceae) (Kreuzblütler)																
31	Kopfkohl (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>capitata</i> Alef.), Weisskohl, Rotkohl, Wirsingkohl	3*					-			-						+
32	Blumenkohl (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>botrytis</i> (L.) Alef. var. <i>botrytis</i> L.)	3				+				-						
33	Broccoli (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>botrytis</i> (L.) Alef. var. <i>italica</i> Plenck)	3				+				-						
34	Rosenkohl (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> DC.)	2				+			+	-						+
35	Kohlrabi (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>caulorapa</i> (DC.) Alef. var. <i>gongylodes</i> L.)	3				+				-						
36	Grünkohl (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>acephala</i> (DC.) Alef. var. <i>sabellica</i> L.)	2								-						
37	Chinakohl (<i>Brassica rapa</i> L. ssp. <i>pekinensis</i> (Lour.) Hanelt)	3														
38	Pak Choi (<i>Brassica rapa</i> L. ssp. <i>chinensis</i> (L.) Hanelt)	3				+										
41	Speiserübe (<i>Brassica rapa</i> L. ssp. <i>rapa</i>), Mairübe, Teltower Rübe, Stielmus	2		X						-						
	Herbstrübe (Wasserrübe, Stoppelrübe)	2		X						-						
42	Kohlrübe (<i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>rapifera</i> Metzg.)	2			+				-		-					+
45	Meerrettich (<i>Armoracia rusticana</i> Ph. Gärtner, B. Mey. et Scherb.)	2		X				+						+		
46	Retlich (<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>niger</i> (Mill.) S. Kerner)	3		X						-						
47	Radies (<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>sativus</i>)	3	X													

Fruchtfolge-Angaben für Freilandgemüsebau: Version 2004

Kapitel Nummer (G. Vogel, 1996)



Gestützt auf Angaben von G. Vogel (1996),
Handbuch des speziellen Gemüsebaus,
Ulmer Verlag

maximale Anzahl Hauptkulturen bezogen auf eine 7-Jahresperiode	Selbst-Verträglichkeit		Alle Korbblütler	Gartensalat	Endivien	Chicoree	Alle Gänsefußgewächse	Zucker-/Futterrüben	Spinat	Alle Kreuzblütler	Raps	Kohl	Alle Kürbisgewächse	Gurken	Alle Getreide	Hafer/Roggen
	verträglich	unverträglich														
Cucurbitaceae (Kürbisgewächse)																
51	2	X						-		-						+
53	2	X														
59	2	X														
60	2	X														
61	2	X														
62	2	X														
63	2	X														
64	2	X														
65	2	X														
Gramineae (Poaceae) (Süßgräser)																
67	3	X														
Leguminosae (Fabaceae) (Hülsenfrüchtler)																
78	2*	X														
79	3	X														
81	3	X														+
	3*	X														+
	3	X														+
88	3	X														+
89	2	X														+
Liliaceae (Liliengewächse)																
92	2*															
93	2*	X														
94	2*	X														
95	2*	X														
96	2	X														
97	*	X														
98	3	X														
99	*															

Fruchtfolge-Angaben für Freilandgemüsebau: Version 2004

Kapitel Nummer (G. Vogel, 1996)



Gestützt auf Angaben von G. Vogel (1996),
Handbuch des speziellen Gemüsebaus,
Ulmer Verlag

maximale Anzahl Hauptkulturen bezogen auf eine 7-Jahresperiode	Selbst-Verträglichkeit		Alle Korbblütler	Gartensalat	Endivien	Chicoree	Alle Gänsefußgewächse	Zucker-/Futterrüben	Spinat	Alle Kreuzblütler	Raps	Kohl	Alle Kürbisgewächse	Gurken	Alle Getreide	Hafer/Roggen
	verträglich	unverträglich														

Polygonaceae (Knöterichgewächse)																
104	Rhabarber (<i>Rheum rhabarberum</i> L.)	*		X												
Portulacaceae (Portulakgewächse)																
106	Sommerportulak (<i>Portulaca oleracea</i> L. ssp. <i>sativa</i> (Haw.) Celak.)	3	X													
107	Winterportulak (<i>Montia perfoliata</i> (Donn ex Willd.) Howell)	3	X													
Solanaceae (Nachtschattengewächse)																
109	Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. nom. cons.)	2		X												
110	Paprika (<i>Capsicum annuum</i> L.)	3		X												
111	Aubergine / Eierfrucht (<i>Solanum melongena</i> L.)	3		X												
112	Pepino (<i>Solanum muricatum</i> L'Herit. ex Ait.)	3*	X													
114	Kartoffel - Speise-/Frühkartoffel (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	2														
Umbelliferae (Apiaceae) (Doldenblütler)																
116	Karotte / Möhre (<i>Daucus carota</i> L. ssp. <i>sativus</i> (Hoffm.) Schübl. et G. Martens)	3*	X							+		+			+	
116	Karotte/Möhre - auf <i>Thielaviopsis basicola</i> /Chalara verseuchten Böden (Bitterkeit)									+		+			+	
117	Sellerie (<i>Apium graveolens</i> L.), Knollensellerie, Bleichsellerie, Schnittsellerie	3	X												+	
118	Gemüsefenchel (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. var. <i>azoricum</i> (Mill.) Thell.)	3	X	X	-	-				+				-	+	
119	Pastinake (<i>Pastinaca sativa</i> L.)	2		X											+	
120	Blattpetersilie (<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym. ex A.W Hill convar. <i>crispum</i>)	2*		X						+					+	
121	Wurzelpetersilie (<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym. ex A.W Hill convar. <i>radicosum</i> (Alef.) Danert)	2*														
122	Gartendill (<i>Anethum graveolens</i> L. var. <i>hortorum</i> Alef.)	2		X						+						
123	Liebstockel (<i>Levisticum officinale</i> W.D.J. Koch)	2		X											+	
124	Gewürzfenchel (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. ssp. <i>vulgare</i> var. <i>dulce</i> (Mill.) Batt. et Trab.)	3	X	X	-	-				+				-	+	
125	Gartenkerbel (<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm. ssp. <i>cerefolium</i>)	2		X						+						
Valerianaceae (Baldriangewächse)																
129	Nüssler / Feldsalat (<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.) - gesät und gepflanzt	4	X													

Quellennachweis

Literatur

Bosshard E. und Heller W.: Vorläufige Massnahmen zur Eindämmung des Schwarzfäulepilzes *Thielaviopsis basicola*. Der Gemüsebau / Le Maraîcher 7/2003, S. 4 / 5.
Crüger G., Backhaus G.F., Hommes M., Smolka S., Vetten H-J. : Pflanzenschutz im Gemüsebau, 4. Auflage 2002, Verlag Ulmer, Stuttgart Hohenheim
Kahrer A. und Gross M.: Gemüseschädlinge, Erkennen, Lebensweise, Bekämpfung, 2002, Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf
Vogel G.: Handbuch des speziellen Gemüsebaues, 1996, Verlag Ulmer, Stuttgart Hohenheim

Abbildungen

Datenbank Agroscope FAW Wädenswil

Abbildungen Nematoden

CD Nemapix 2&3 / Eisenbeck & Zunke, 2002, J. Grunder / Agroscope FAW

Titelblatt (Bilder im Uhrzeigersinn)

- Zwiebelanbau
- Fusariose an Zwiebeln
- Rotkohl in mit Kohlhernie verseuchtem Feld
- Kohlherniebefall an Weiss- und Rotkohl, jedoch nicht an resistentem Federkohl

Les rotations en cultures maraîchères de plein champ

Version 2004



Les rotations en cultures maraîchères de plein champ

Robert Theiler et Otto Vidalli, Agroscope FAW Wädenswil, CH-8820 Wädenswil

avec la collaboration de W. Heller, J. Krauss, J. Grunder, R. Baur

Commande: Robert Theiler, E-Mail: robert.theiler@faw.admin.ch, tél. +41 (0)1/783 62 69, fax +41 (0)1/780 63 41

La révision de l'ordonnance sur les paiements directs
(http://www.blw.admin.ch/F/rubriques/paiements_directs)

a entraîné au début 2004 l'entrée en vigueur des nouvelles prescriptions PER
(<http://www.swissveg.com/f/producteurs/PER>).

Celles-ci se distinguent surtout par la réglementation des rotations en cultures maraîchères de plein champ (Manuel des légumes 2005). Les prescriptions s'appuient principalement sur les données de G. Vogel (1996), qui prévoient pour chaque culture les années nécessaires d'interruption. Les prescriptions de rotations élaborées par le groupe de travail PER ont été adaptées à partir de ces données de manière à ce que, pour un cycle de cultures de sept ans, on aboutisse à une occupation maximale par culture et par parcelle (Manuel des légumes 2005, UMS).

Il est dans l'intérêt de chaque producteur de respecter les prescriptions de rotation, afin de maintenir la fertilité de son sol et de garantir à long terme les rendements de ses cultures. Le changement de culture évite la prolifération d'organismes dommageables dans le sol. L'évolution des modes de production - exploitation intensive des surfaces maraîchères et rotation plus fréquente avec des terres de grande culture - imposent l'adaptation de la réglementation des rotations, pour des raisons économiques aussi: par exemple, deux cultures principales de même espèce sur la même surface, suivies d'une interruption de plusieurs années.

La nouvelle réglementation prévoit également une entorse au principe qu'aucune culture de la même famille botanique ne se fasse sur la même surface dans un délai de sept ans: par exemple, il devient possible, dans le même cycle de sept ans de cultiver deux séries consécutives de poireaux et, après une interruption de deux ans, une série d'oignons.

Le manuel des cultures maraîchères intensives de G. Vogel (Handbuch des speziellen Gemüsebaus) contient des indications supplémentaires sur les antécédents favorables ou défavorables aux cultures, sur l'autocompatibilité ou l'autoincompatibilité, ainsi que des renseignements particuliers sur les maladies transmises par le sol présentées dans la présente brochure.

Utilisation du tableau des pages 6 et suivantes

Ce tableau a pour but de faciliter une planification des cultures tenant compte des exigences de rotation. Ainsi, il faut par exemple garder à l'esprit, pour les composées (ou astéracées, *Asteraceae/ Compositae*), que

- Les laitues (espèces du genre *Lactuca*) sont autocompatibles, mais qu'elles ne doivent pas être cultivées sur des sols infestés de *Rhizoctonia ssp.* et de *Sclerotinia ssp.*
- Si l'on cultive des chicorées-endives sur la même surface, il faut observer entre deux cultures un délai d'au moins trois ans. Il est recommandé de cultiver les endives après une céréale (antécédent favorable), mais pas sur des parcelles où l'on a cultivé du maïs, des légumineuses ou des pommes de terre (en raison de résidus trop élevés d'azote dans le sol, et/ ou de l'effet prolongé d'herbicides racinaires).

Dans les remarques, on a également tenu compte des observations de la pratique, par exemple le fait que l'on peut envisager des rotations plus serrées avec les choux-fleurs lorsqu'ils sont cultivés dans des sols dont le pH est supérieur à 7. On y attire aussi l'attention sur les cas où le nombre d'années d'interruption doit être plus élevé en raison de la présence de certains organismes pathogènes. Ces interruptions de longue durée sont rendues nécessaires par le fait que les formes durables des organismes pathogènes peuvent demeurer infectieuses durant de nombreuses années.

Informations spéciales sur les maladies et ravageurs à considérer dans la planification d'une rotation

- **Rhizoctone noir** (*Rhizoctonia solani*) et **champignon de la pourriture du collet** (*Sclerotinia sclerotiorum*) chez les **salades**. ***Sclerotinia* ssp.** s'attaque également aux haricots, à toutes les crucifères (également au colza et à la moutarde), aux tournesols, phacelias, carottes, céleris et au persil. Si cette maladie apparaît dans une culture, il faut éviter de mettre des salades sur les mêmes surfaces.



- **Hernie du chou** (*Plasmodiophora brassicae*) chez les choux. Si la maladie apparaît, respecter une interruption de 7-10 ans. Cela signifie que durant ce laps de temps, aucune **espèce de crucifères** ne doit être cultivée sur les mêmes surfaces.



- **Pourriture noire** (*Thielaviopsis basicola*) est un champignon qui contamine une grande diversité d'espèces de plantes (par exemple, les carottes, haricots, légumineuses, mâches/doucette, moutarde, tomates, poivrons, tabac) et produit chez la carotte des nécroses brun-noir. Selon Bosshard et Heller (2003), les cultures suivantes **ne sont pas hôtes** et peuvent servir d'antécédent ou de culture intermédiaire à la production de **carottes**: tournesols, céréales, colza, brocolis et vesce velue (*Vicia villosa* [Roth]).



- **Les fusarioses** (*Fusarium* sp.) se sont manifestées de manière plus fréquente ces dernières années, surtout sur les **liliacées** (oignons, échalotes, oignons d'hivers, ail, ciboulette). Sur les surfaces infestées, **il ne faut pas remettre des liliacées durant 5 ans**, afin de réduire la pression d'infestation



Nématodes

Les nématodes posent un problème particulier en cas de planification inadéquate de rotations. On trouvera ci-dessous la liste des principaux genres de nématodes et de leurs plantes hôtes parmi les cultures maraîchères (Crüger *et al* 2002, Kahrer et Gross 2002. J. Grunder, FAW)



Nématodes des tigez chez la betterave sucrière



Nématodes gallicoles des racines



Nématodes à Kystes chez la pomme de terre



Nématodes des racines

Cultures	Nématodes					
	Nématodes à kystes (<i>Heterodera</i> spp.)	Nématodes à galles des racines (<i>Meloidogyne</i> spp.)	Nématodes des racines (<i>Pratylenchus</i> spp.)	Nématodes des racines (<i>Rotylenchus</i> spp.)	Nématodes des racines (<i>Paratylenchus</i> spp.)	Nématodes des tiges (<i>Ditylenchus</i> spp.)
Composées						
Laitues		X	X	X	X	
Chicorées			X			
Scorsonères		X	X			
Chénopodiacées						
Epinards	X	X			X	X
Bette, bette à tondre, bette à côtes	X					X
Betteraves à salade, betteraves sucrières	X					X
Crucifères						
Chou pommé	X	X	X		X	
Tous les choux	X					
Radis blanc	X	X			X	
Radis	X				X	
Légumineuses						
Petit pois	X	X	X	X		X
Haricot	X	X	X	X		X
Fève	X		X			X
Soja						
Liliacées						
Oignon / oignon à hiverner		X	X**	X	X	X
Ciboulette			X			
Poireau			X**			X
Ombellifères						
Carotte	X	X	X	X	X	X
Céleri		X	X	X	X	X
Fenouil					X	X
Persil			X		X	X
Persil-racine			X		X	X
Aneth			X			

** peu sensible, mais favorisent fortement la multiplication de *Pratylenchus* spp.

- Les concombres (cucurbitacées) cultivés sur leurs propres racines sont attaqués par *Pratylenchus* spp. et *Meloidogyne* spp.
- Les tomates (solanacées) cultivées sur leurs propres racines sont attaquées par toutes les espèces de nématodes.

En cas d'attaque par des nématodes, n'introduire dans la rotation aucune culture pouvant servir d'hôte à l'espèce de nématode en question. Toutes les espèces de nématodes ont une grande diversité d'hôtes possibles, parmi lesquels également des adventices.

Le tableau ci-dessous donne la liste des plantes ne servant pas d'hôtes intermédiaires aux nématodes mentionnés, et entrant en ligne de compte dans la planification d'une rotation. Une culture ne servant pas d'hôte intermédiaire prive les nématodes de leur base alimentaire et réduit ainsi la pression d'infestation dans les cultures suivantes.

Espèces de nématodes	Plantes non hôtes
Nématodes des galles des racines (<i>Meloidogyne</i> spp.)	<i>Tagetes patula</i> , terre de compost, céréales, graminées
Nématodes des tiges (<i>Ditylenchus dipsaci</i>)	Orge, colza, pommes de terre, scorsonères
Nématodes à kystes	Luzerne, maïs, seigle, oignons
Nématodes nomades des racines	<i>Tagetes</i> spp., pommes de terre, haricots, betterave à salade

Pour la culture suivante, il est important de veiller à ce qu'il n'y pousse aucune adventice faisant partie des familles de plantes hôtes (voir tableau espèces de nématodes / espèces de légumes attaquées), afin de réduire efficacement les populations de nématodes.

Antécédents cultureaux

Pour certaines cultures, on indique également leur aptitude comme **antécédent**, par exemple les épinards, maïs (doux), pommes de terre. Il faut cependant considérer que les épinards et maïs particulièrement laissent des teneurs élevées d'azote dans le sol et ne conviennent pas à toutes les cultures à suivre (voir l'exemple des endives).

Les bons antécédents cultureaux laissent un sol de bonne structure et de fine granulation ; ils sont également inhibiteurs d'adventices pouvant poser problème en production maraîchère intensive. On a fait de bonnes expériences d'inhibition des adventices pérennes ou qui se ressèment, avec de la prairie artificielle en jachère d'une ou plusieurs années (efficace aussi contre les adventices à fortes racines) ainsi qu'avec les **mélanges légumineuses / graminées** contre les adventices se propageant par graines (communication personnelle de H. Weilenmann, Basadingen). Cette mesure s'accorde bien avec la nouvelle réglementation des rotations.

Effets secondaires des herbicides racinaires


Les herbicides racinaires utilisés en grandes cultures peuvent avoir des effets négatifs sur les cultures suivantes. On peut citer comme exemple les effets négatifs que peuvent exercer des herbicides utilisés dans un antécédent de maïs, sur la culture consécutive de poireaux, haricots, laitues, chicorées, concombres ou scorsonères. Important: observer les recommandations figurant sur les emballages d'herbicides racinaires, concernant les effets sur les cultures suivantes !


Précautions d'hygiène au champ

Le respect d'une bonne hygiène au champ représente un autre point important. Cela concerne principalement la gestion des déchets de parage de cultures ayant été attaquées par des organismes pathogènes (par exemple, carottes présentant des dégâts de *Thielaviopsis*). De tels déchets ne doivent pas être compostés au champ, afin d'éviter la dispersion des formes durables des pathogènes.


Le tableau suivant ne prétend pas à l'exhaustivité. Il sera continuellement adapté aux connaissances les plus récentes.



Recommandations pour les rotations en cultures maraîchères de plein champ:

Chapitre no. (G. vogel, 1996)	 FAW WÄDENSWIL Basé sur les indications de G. Vogel (1996), Handbuch des speziellen Gemüsebaus, Ulmer Verlag	Auto-compatibilité																
		nombre maximal de cultures principales pour une période de 7 ans	compatible	incompatible	Toutes les composées	Laitues de plein champ	Chicorées	Endives	Toutes les chénopodiacées	Betteraves sucrières et fourragères	Epinards	Toutes les crucifères	Colza	Choux	Toutes les cucurbitacées	Concombres	Toutes les céréales	Avoine / seigle
	Asteraceae (Compositae) (astéracées / composées)																	
5	Laitues (<i>Lactuca sativa</i> L.), laitue pommée, laitue romaine, laitue à tondre, laitue asperge	3	X															
7	Endive (<i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i> Hegi)	2*																+
8	Radicchio, chicorée rouge (<i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i> Hegi)	3			-	-	-											
9	Chicorée (<i>Cichorium endivia</i> L.)	2			-	-	-											+
10	Chicorée pain de sucre (<i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i> Hegi)	2			-	-	-				-		-					
11	Scorsonère (<i>Scorzonera hispanica</i> L.)	2			-	-	-	-										+
12	Artichaut (<i>Cynara scolymus</i> L.)	3*		X														
13	Cardon (<i>Cynara cardunculus</i> L.)	3		X														
14	Chrysanthème à salade (<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.)			X														
15	Topinambour (<i>Helianthus tuberosus</i> L.)		X		-													
	Chenopodiaceae (chénopodiacées)																	
22	Epinard (<i>Spinacia oleracea</i> L.)	3*	X					-					+		+	+		
23	Bettes (<i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> var. <i>cicla</i> - bette à tondre; var. <i>flavescens</i> DC. - bette à côtes)	2*						-										
24	Betterave à salade, betterave rouge (<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>vulgaris</i>)	2		X				-										
	Cruciferae (Brassicaceae) (crucifères)																	
31	Chou pommé (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>capitata</i> Alef.), chou blanc, chou rouge, chou frisé	3*						-					-					+
32	Chou-fleur (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>botrytis</i> (L.) Alef. var. <i>botrytis</i> L.)	3				+							-					
33	Brocoli (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>botrytis</i> (L.) Alef. var. <i>italica</i> Plenck)	3				+							-					
34	Chou de Bruxelles (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> DC.)	2				+				+			-					+
35	Chou-rave, chou-pomme (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>caulorapa</i> (DC.) Alef. var. <i>gongylodes</i> L.)	3				+							-					
36	Chou frisé non pommé (<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>acephala</i> (DC.) Alef. var. <i>sabellica</i> L.)	2											-					
37	Chou de Chine (<i>Brassica rapa</i> L. ssp. <i>pekinensis</i> (Lour.) Hanelt)	3																
38	Pak Choi (<i>Brassica rapa</i> L. ssp. <i>chinensis</i> (L.) Hanelt)	3				+												
41	Raves (<i>Brassica rapa</i> L. ssp. <i>rapa</i>), navet de printemps, navet Teltower, stielmus	2		X									-					
	Navet d'automne	2		X									-					
42	Colrave (<i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>rapifera</i> Metzg.)	2			+					-			-					+
45	Raifort (<i>Armoracia rusticana</i> Ph. Gärtn., B. Mey. et Scherb.)	2		X					+							+		
46	Radis blanc (<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>niger</i> (Mill.) S. Kerner)	3		X									-					
47	Radis (<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>sativus</i>)	3	X															


antécédent favorable (+) antécédent défavorable (-)																					
Blé / blé d'automne	Orge / orge d'automne	Maïs	Toutes les légumineuses	Trèfle	Luzerne	Pois	Haricots	Toutes les alliées	Oignons	Poireaux	Toutes les ombellifères	Céleris	Carottes	Toutes les solanacées	Tomates	Pommes de terre	Tous les engrais verts	Mélanges à phacélias et légumineuses	Mélanges trèfle / graminées	Rompues sur graminées / prairies	Remarques
																					éviter les parcelles infestées de Rhizoctonia et Sclerotinia
			-	-												-					*au moins 3 ans d'interruption, éviter les parcelles infestées de Rhizoctonia et Sclerotinia
																+					culture hivernée, ne compte pas comme culture principale
																					culture hivernée, ne compte pas comme culture principale
							-			-	-		-	-							pas après des plantes hôtes de nématodes (espèces de Méloïdogyne)
																					*au moins 2 ans d'interruption
																					* au maximum deux fois des épinards sur la même surface; convient à la rotation; la culture hivernée ne compte pas comme culture principale
																					*au moins 4 ans d'interruption
																					pas sur des sols infestés de nématodes des racines ou des tiges
																					pas sur des sols infestés d'hernie du chou; en cas d'attaque d'hernie, interruption de 7-10 ans; indications valables pour toutes les crucifères
																					*au moins 2 ans d'interruption
																					en cas de pH>7 et sur sols calcaires, la rotation peut être appauvrie ou raccourcie; la culture hivernée ne compte pas comme culture principale; convient comme antécédent, culture principale ou culture suivante
																					convient comme précédent, culture principale ou suivante
																					seulement 2 fois en 3 ans, pas sur des sols infestés d'hernie du chou
																					seulement 2 fois en 3 ans, pas sur des sols infestés d'hernie du chou
																					préférer l'association de rotations agricoles
																					la durée de végétation de 4-8 semaines donne de bonnes possibilités de rotations
																					la courte période de végétation permet une culture comme antécédent ou culture suivante
																					un semis tardif permet la mise en place comme culture suivante
																					plante hôte des nématodes des betteraves
																					Antécédent, culture principale ou culture suivante
																					sensible comme culture suivante; problèmes avec rhizoctone, hernie du chou, pucerons des racines, mouches du chou et autres; les mesures de planification de rotation sont particulièrement importantes

Recommandations pour les rotations en cultures maraîchères de plein champ:

Chapitre no. (G. vogel, 1996)	 FAW WÄDENSWIL Basé sur les indications de G. Vogel (1996), Handbuch des speziellen Gemüsebaus, Ulmer Verlag	Auto-compatibilité	nombre maximal de cultures principales pour une période de 7 ans	compatible	incompatible	Toutes les composées	Laitues de plein champ	Chicorées	Endives	Toutes les chénopodiacées	Betteraves sucrières et fourragères	Epinards	Toutes les crucifères	Colza	Choux	Toutes les cucurbitacées	Concombres	Toutes les céréales	Avoine / seigle
	Cucurbitaceae (cucurbitacées)																		
51	Concombre (<i>Cucumis sativus</i> L.)		2		X						-		-						+
53	Melon (<i>Cucumis melo</i> L.)		2		X														
59	Courge, potiron (<i>Cucurbita maxima</i> Duch.)		2		X														
60	Courge musquée (<i>Cucurbita moschata</i> (Duch.) Duch. ex Poir.)		2		X														
61	Courgette (<i>Cucurbita pepo</i> L. convar. <i>giromontina</i> Greb.)		2		X														
62	Pâtisson (<i>Cucurbita pepo</i> L. convar. <i>patissonina</i> Greb.)		2		X														
63	Citrouille à feuille de figuier (<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouche)		2		X														
64	Courge-bouteille, calebasse (<i>Lagenaria siceraria</i> (Mol.) Standl.)		2		X														
65	Courge creuse (<i>Benincasa hispida</i> (Thunb. ex Murr.) Cogn.)		2		X														
	Gramineae (Poaceae) (graminées)																		
67	Maïs doux (<i>Zea mays</i> L. convar. <i>saccharata</i> Koern.)		3	X															
	Leguminosae (Fabaceae) (légumineuses, fabacées)																		
78	Pois (<i>Pisum sativum</i> L. ssp. <i>sativum</i>), pois à grain rond, pois à grain ridé, pois mangetout		2*		X														
79	Pois chiche (<i>Cicer arietinum</i> L.)		3		X														
81	Haricot (<i>Phaseolus vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i>)		3		X														+
	Haricot nain (<i>P. vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> var. <i>nanus</i> (L.) Aschers.)		3*		X														+
	Haricot à rame (<i>P. vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>)		3		X														+
88	Fève (<i>Vicia faba</i> L.)		3		X														+
89	Soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)		2		X														+
	Liliaceae (liliacées)																		
92	Oignon et oignon à hiverner (<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>) - Oignon de bulbille		2*				+								+				-
93	Echalote (<i>Allium cepa</i> L. var. <i>ascalonicum</i> Backer)		2*		X		+												+
94	Oignon à hiverner (<i>Allium fistulosum</i> L.)		2*		X				+					+					+
95	Ail (<i>Allium sativum</i> L.)		2*		X				+					+					+
96	Ail à tondre, ciboule de Chine (<i>Allium tuberosum</i> Rottl. ex Spreng.)		2		X				+					+					+
97	Ciboulette (<i>Allium schoenoprasum</i> L.)		*		X				+					+					+
98	Poireau / Porree (<i>Allium porrum</i> L. var. <i>porrum</i>)		3		X				+					+					+
99	Asperge (<i>Asparagus officinalis</i> L.)		*																

antécédent favorable (+) antécédent défavorable (-)										 											
Blé / blé d'automne	Orge / orge d'automne	Maïs	Toutes les légumineuses	Trèfle	Luzerne	Pois	Haricots	Toutes les alliées	Oignons	Poireaux	Toutes les ombellifères	Céleris	Carottes	Toutes les solanacées	Tomates	Pommes de terre	Tous les engrais verts	Mélanges à phacélias et légumineuses	Mélanges trèfle / graminées	Rompues sur graminées / prairies	Remarques
		-				+	+			+		+								+	bon antécédent
																	+				
																					bon antécédent (attention à l'effet secondaire d'herbicides racinaires)
+																					*pour la culture industrielle, 8 ans d'interruption; autrement, 3 ans. 4-5 ans d'interruption sont recommandés afin d'inhiber les pathogènes du sol (bactéries, champignons des racines, nématodes); en soi, le pois est un bon antécédent
+																					bon antécédent: maïs fourrager ou maïs grain comme voisin, mais pas de voisinage immédiat avec trèfle violet, mélilot, luzerne ou glaïeuls, afin d'éviter les infections virales
																					*pour la culture industrielle, 3 ans d'interruption
																					bon antécédent; pas sur des parcelles infestées de nématodes des tiges (Ditylenchus dipsaci); éviter le mouron des oiseaux, le gaillet gratteron et le chiendent qui sont des plantes hôtes de nématodes
																					le soja n'a pas d'exigences particulières quant à l'antécédent
																					*au moins 2 ans d'interruption; bon antécédent; problème: attaques de nématodes des tiges (Ditylenchus dipsaci); si attaques de Fusarium = interruption >5 ans
																					*au moins 2 ans d'interruption; bon antécédent et suivant; problème: attaques de nématodes des tiges (Ditylenchus dipsaci); si attaques de Fusarium = interruption >5 ans
																					*au moins 2 ans d'interruption; problème: attaques de nématodes des tiges (Ditylenchus dipsaci); si attaques de Fusarium = interruption >5 ans
																					*au moins 2 ans d'interruption; si attaques de Fusarium = interruption >5 ans
																					Ciboulette pérenne; 4 ans d'interruption pour nouvelles plantations
																					bon antécédent
																					*asperges en place; pour nouvelles plantations, interruption de 7 ans

Recommandations pour les rotations en cultures maraîchères de plein champ:

Chapitre no. (G. vogel, 1996)	 FAW WÄDENSWIL Basé sur les indications de G. Vogel (1996), Handbuch des speziellen Gemüsebaus, Ulmer Verlag	Auto-compatibilité	nombre maximal de cultures principales pour une période de 7 ans	compatible	incompatible	Toutes les composées	Laitues de plein champ	Chicorées	Endives	Toutes les chénopodiacées	Betteraves sucrières et fourragères	Epinards	Toutes les crucifères	Colza	Choux	Toutes les cucurbitacées	Concombres	Toutes les céréales	Avoine / seigle
	Polygonaceae (polygonacées)																		
104	Rhubarbe (<i>Rheum rhabarberum</i> L.)		*		X														
	Portulacaceae (portulacacées)																		
106	Pourpier commun (<i>Portulaca oleracea</i> L. ssp. <i>sativa</i> (Haw.) Celak.)		3	X															
107	Pourpier d'hiver (<i>Montia perfoliata</i> (Donn ex Willd.) Howell)		3	X															
	Solanaceae (solanacées)																		
109	Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. nom. cons.)		2		X														
110	Poivron (<i>Capsicum annuum</i> L.)		3		X														
111	Aubergine / Eierfrucht (<i>Solanum melongena</i> L.)		3		X														
112	Pépino (<i>Solanum muricatum</i> L'Herit. ex Ait.)		3*	X															
114	Pomme de terre - pomme de terre précoce (<i>Solanum tuberosum</i> L.)		2																
	Umbelliferae (Apiaceae) / ombellifères (apiacées)																		
116	Carotte (<i>Daucus carota</i> L. ssp. <i>sativus</i> (Hoffm.) Schübl. et G. Martens)		3*	X									+		+			+	
116	Carotte - sur sols infestés de <i>Thielaviopsis basicola</i> /Chalara (amertume)												+		+			+	
117	Céleri (<i>Apium graveolens</i> L.), céleri-pomme, céleri à blanchir, céleri-branche		3	X														+	
118	Fenouil (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. var. <i>azoricum</i> (Mill.) Thell.)		3	X	X		-	-				+						-	+
119	Panais (<i>Pastinaca sativa</i> L.)		2		X													+	
120	Persil-feuille (<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym. ex A.W Hill convar. <i>crispum</i>)		2*		X							+						+	
121	Persil-racine (<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym. ex A.W Hill convar. <i>radicosum</i> (Alef.) Danert)		2*															+	
122	Aneth (<i>Anethum graveolens</i> L. var. <i>hortorum</i> Alef.)		2		X							+							
123	Livèche (<i>Levisticum officinale</i> W.D.J. Koch)		2		X														+
124	Fenouil (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. ssp. <i>vulgare</i> var. <i>dulce</i> (Mill.) Batt. et Trab.)		3	X	X		-	-				+						-	+
125	Cerfeuil (<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm. ssp. <i>cerefolium</i>)		2		X							+							
	Valerianaceae (valérianacées)																		
129	Rampon / mâche / doucette (<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.) - semé ou planté		4	X															

Sources

Traduction en français

Antoine Reist, 10 route de l'industrie, CH-1963 Vétroz

Bibliographie

Bosshard E. et Heller W.: Vorläufige Massnahmen zur Eindämmung des Schwarzfäulepilzes *Thielaviopsis basicola*. Der Gemüsebau / Le Maraîcher 7/2003, p. 4/5.

Crüger G., Backhaus G.F., Hommes M., Smolka S., Vetten H-J.: Pflanzenschutz im Gemüsebau. 4. Auflage 2002, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart-Hohenheim.

Kahrer A. et Gross M.: Gemüseschädlinge, Erkennen, Lebensweise, Bekämpfung. 2002, Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf.

Vogel G.: Handbuch des speziellen Gemüsebaues. 1996, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart-Hohenheim

Illustrations

Banque de données Agroscope FAW Wädenswil

Illustrations nématodes

CD Nemapix 2&3 / Eisenbeck & Zunke, 2002, J. Grunder / Agroscope FAW

Page de couverture (photos dans le sens des aiguilles d'une montre)

- Culture d'oignons
- Fusariose sur oignons
- Choux rouges sur un champ infecté par l'hernie du chou
- Dégâts d'hernie du chou sur chou blanc et chou rouge, mais pas sur chou frisé résistant