

# Pflanzen

## Wirkung von Medizinalpflanzen im Kartoffelbau

Heinz Krebs und Hans-Rudolf Forrer, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz (FAL), CH-8046 Zürich

Auskünfte: Heinz Krebs, e-mail: heinz.krebs@fal.admin.ch Fax +41 (0)1 377 72 01, Tel + 41 (0)1 377 72 34

### Zusammenfassung

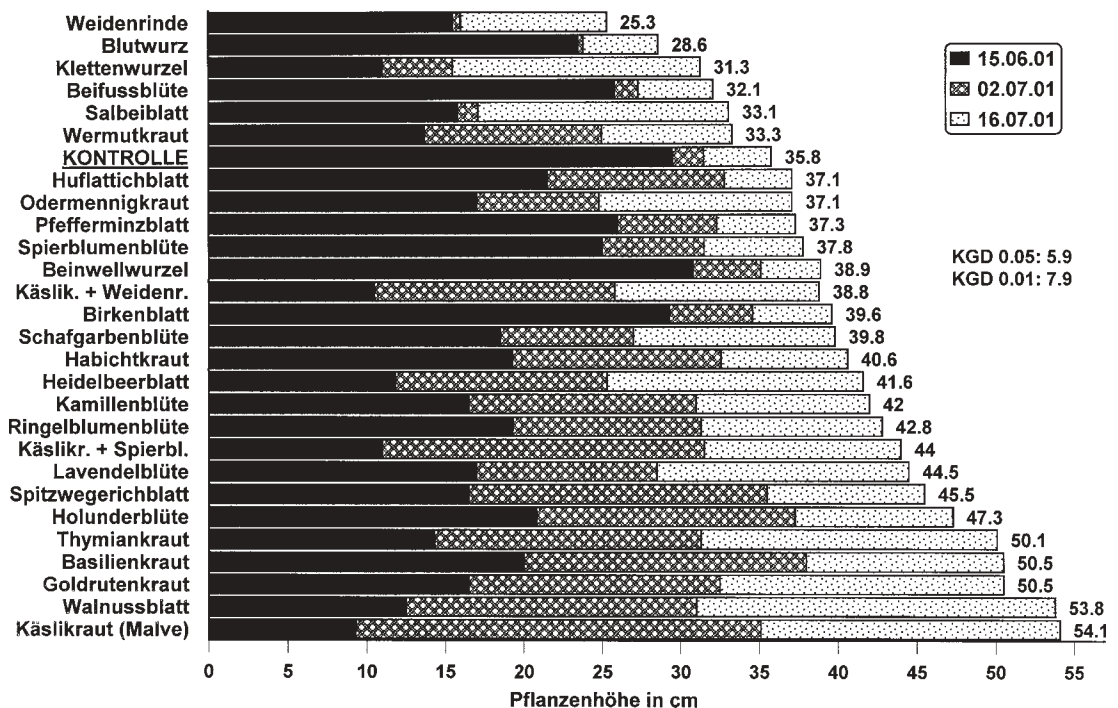
**G**efässversuche im Freiland mit Kartoffeln haben gezeigt, dass einige Medizinalpflanzen, wenn sie in den Boden eingearbeitet werden, die Pflanzenentwicklung, die Beikrautdichte, den Befall mit Krautfäule (*Phytophthora infestans*) und den Knollenertrag erheblich beeinflussen können. Einige Heilkräuter zum Beispiel *Salviae folium* und *Bardanae radix* bewirkten einen deutlich geringeren Krautfäulebefall. Bei *Malvae folium* wurde die geringste Beikrautdichte beobachtet und neben *Basilici herba* und *Samubci flos* auch die höchsten Knollenerträge geerntet. Die phytomedizinischen Eigenschaften dieser Kräuter könnten im ökologischen Landbau, besonders für den biologischen Landbau, als natürliches Instrument zur Regulierung der Begleitflora und von Krankheiten sowie zur Erwirtschaftung angemessener Erträge dienen.

In der alternativen Humanmedizin werden bestimmten Heilpflanzen antibiotische, antiseptische und antimykotische Eigenschaften zugeschrieben (Chevallier 1996). Für einige dieser Heilkräuter ist die therapeutische Wirkung wissenschaftlich nachgewiesen. Deren Eignung zur Behandlung von Pflanzenkrankheiten ist hingegen wenig untersucht. Bei der Suche nach Kupfer-Ersatzstoffen zur Kontrolle der Kraut- und

Knollenfäule der Kartoffeln stellt sich die Frage, welchen Beitrag Medizinalpflanzen leisten könnten. In *in vitro* und *in vivo* Versuchen wurden Pflanzenextrakte auf ihre Wirkung gegen *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, getestet (Bläser 1999). Unter Freilandbedingungen erwiesen sich die meisten Extrakte als nicht oder unzureichend wirksam (Bassin und Forrer 2001). In dieser Publikation berichten wir über erste Erfahrungen aus einem Gefässversuch, bei dem die Heilkräuter in die Pflanz Erde der Kartoffeln eingearbeitet wurden.

**Freiland-Gefässversuch**  
In einem randomisierten Gefässversuch mit 4 Wiederholungen im Freiland wurden vor dem

Abb. 1. Vor dem Legen der Kartoffeln in den Boden eingearbeitete Medizinalpflanzen und ihr Einfluss auf das Krautwachstum, Sorte Désirée, Messungen der Pflanzenlänge der Kartoffeln in Zentimeter. KGD = Kleinste gesicherte Differenz.



Pflanzen der Kartoffelknollen getrocknete Heilkräuter in die Erde eingearbeitet. Am 16. Mai 2001 wurden Knollen der Sorte Désirée in Gefäße mit einem Fassungsvermögen von 13 Litern (= 16 Kilogramm trockene Erde) gepflanzt. Geprüft wurden insgesamt 25 Medizinalpflanzen (Tab. 1). Pro Kilogramm Erde wurden 15 g Pflanzenmenge einer Medizinalpflanze, respektive je 10 g pro Kilogramm bei Mischungen mit zwei Heilpflanzen-Komponenten beigemischt. Im Verlauf der Vegetationszeit wurden die Pflanzen- und Beikrautentwicklung, die Befallsstärke mit Krautfäule und der Knollenertrag ermittelt. Die Düngung erfolgte mit Harngülle; in einer ersten Gabe am 5. Juni 2001 umgerechnet 40 m<sup>3</sup> und 12 Tage später 50 m<sup>3</sup> Harngülle pro Hektare. Die Pilzinfektion erfolgte am 16. Juli 2001 mit einer Sporensuspension (Sporangienkonzentration von über 10<sup>4</sup> pro ml Suspension).

### Wirkung der Medizinalpflanzen

Die meisten Medizinalpflanzen bewirkten in den ersten vier

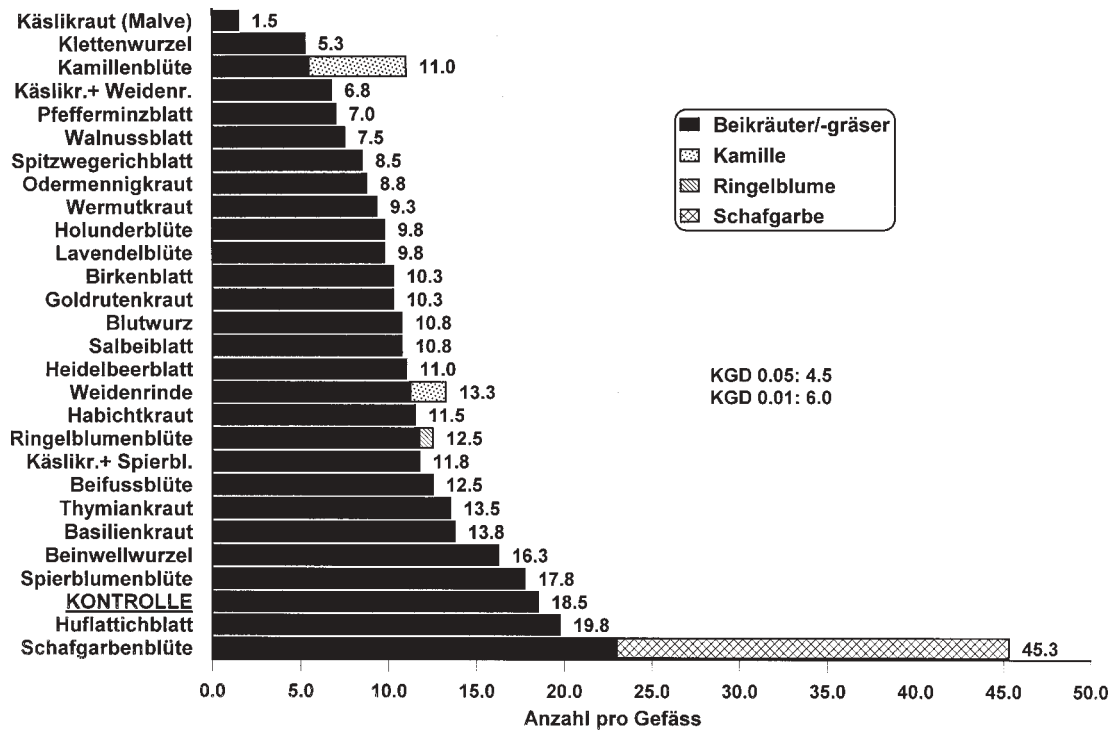
Tab. 1. Heilpflanzenbezeichnung und Stickstoffgehalt pro Kilogramm Trockenmasse

Verwendete Pflanzen	Lateinische Bezeichnung	Drogenbezeichnung	Stickstoffgehalt g/kg
Basilienkraut	<i>Ocimum basilicum</i> L.	<i>Basilici herba</i>	39,3
Beifussblüte	<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Artemisiae herba</i>	17,4
Beinwellwurzel	<i>Symphytum officinale</i> L.	<i>Symphyti radix</i>	29,2
Birkenblatt	<i>Betula pendula</i>	<i>Betulae folium</i>	26,1
Blutwurz	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Tormentillae rhizoma</i>	-
Goldrutenkraut	<i>Solidago virgaurea</i> L.	<i>Solidaginis herba</i>	15,1
Habichtkraut	<i>Hieracium pilosella</i> L.	<i>Hieracii pilosellae herba</i>	15,5
Heidelbeerblatt	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	<i>Myrtilli folium</i>	15,2
Holunderblüte	<i>Sambucus nigra</i> L.	<i>Sambuci flos</i>	38,4
Huflattichblatt	<i>Tussilago farfara</i> L.	<i>Farfarae folium</i>	19,7
Kamillenblüte	<i>Chamomilla recutita</i> L.	<i>Matricariae flos</i>	28,1
Käslkraut (Malve)	<i>Malva sylvestris</i> L.	<i>Malvae folium</i>	51,5
Klettenwurzel	<i>Arctium lappa</i> L.	<i>Bardanae radix</i>	10,0
Lavendelblüte	<i>Lavandula angustifolia</i>	<i>Lavandulae flos</i>	13,7
Odermennigkraut	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	<i>Agrimoniae herba</i>	19,6
Pfefferminzblatt	<i>Mentha x piperita</i> L.	<i>Menthae piperitae folium</i>	30,7
Ringelblumenblüte	<i>Calendula officinalis</i> L.	<i>Calendulae flos</i>	17,8
Salbeiblatt	<i>Salvia officinalis</i> L.	<i>Salviae folium</i>	13,0
Schafgarbenblüte	<i>Achillea millefolium</i> L.	<i>Millefolii flos</i>	12,6
Spierblumenblüte	<i>Filipendula ulmaria</i> L.	<i>Spiraeae flos</i>	22,8
Spitzwegerichblatt	<i>Plantago lanceolata</i> L.	<i>Plantaginis lanceolatae folium</i>	-
Thymiankraut	<i>Thymus vulgaris</i> L.	<i>Thymi herba</i>	25,7
Walnussblatt	<i>Juglans regia</i> L.	<i>Juglandis folium</i>	-
Weidenrinde	<i>Salix alba</i> L.	<i>Salicis cortex</i>	8,3
Wermutkraut	<i>Artemisia absinthium</i> L.	<i>Absinthii herba</i>	19,0



Abb. 2. Medizinalpflanzen können in der Anfangsentwicklung der Kartoffeln das Wachstum verzögern. Bei den meisten wird dieser Entwicklungsrückstand im Verlaufe der Vegetation aufgeholt und bei einigen die Pflanzenentwicklung noch gefördert. (Foto: Heinz Krebs, FAL)

Abb. 3. In den Boden eingearbeitete Medizinalpflanzen und ihre Wirkung auf die Beikrautdichte, Anzahl Beikräuter/-gräser pro Gefäß, Erhebung vom 12.6.2001.

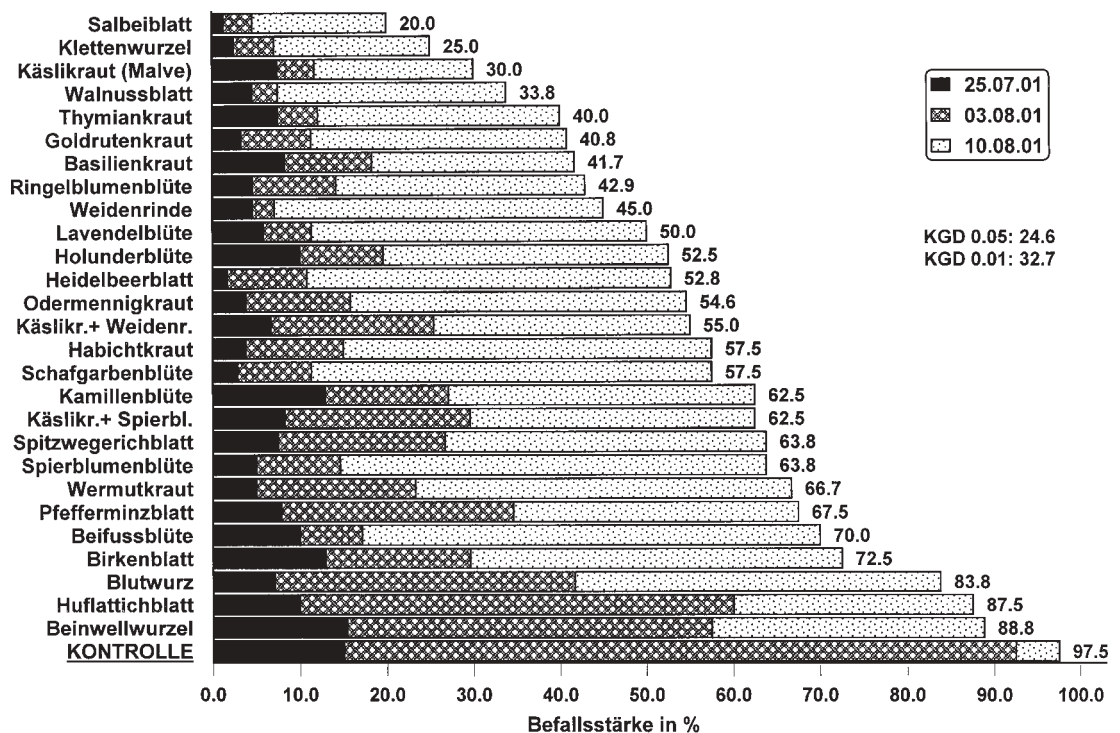


Wochen eine zum Teil erhebliche Hemmung der Anfangsentwicklung der Kartoffeln. Mit Ausnahme von einigen wenigen Verfahren erholten sich in den folgenden vier Wochen die Kartoffelpflanzen von dieser

Wachstumsverzögerung (Abb. 1). Bei vielen war im Vergleich zur Kontrolle nicht nur eine stärkere **Krautentwicklung** (Abb. 2), sondern auch eine längere Vegetationsdauer festzustellen.

Bemerkenswert - und für den ökologischen Landbau könnte das durchaus von Bedeutung sein - ist die zum Teil nachhaltige **Beikrauthemmung** in einzelnen Verfahren (Abb. 3). Im Gegensatz zu den Kartoffeln, er-

Abb. 4. In den Boden eingearbeitete Medizinalpflanzen und ihre Wirkung auf die Krautfäule, Sorte Désirée, *Phytophthora infestans* Infektion: 16.7.01, Erhebungen der Befallsstärke in Prozent.





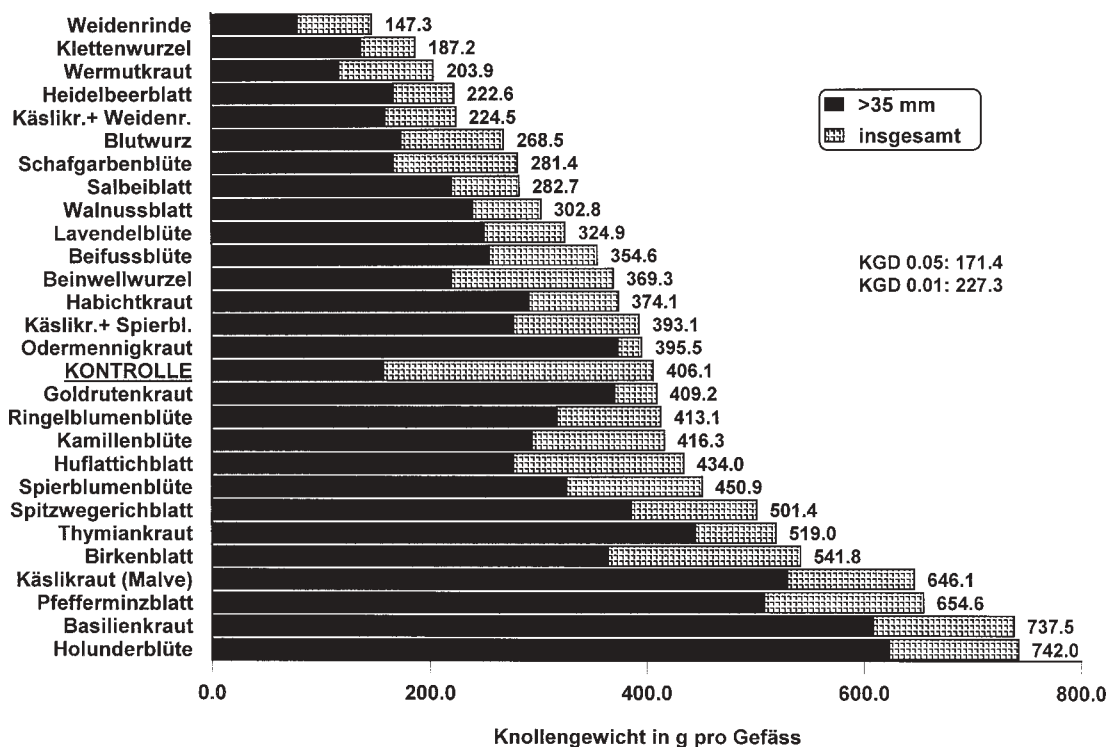


Abb. 5. In den Boden eingearbeitete Medizinalpflanzen und ihr Einfluss auf den Knollenertrag. Knollengewicht in Gramm pro Gefäß, Mittelwert aus 4 Wiederholungen, Pflanzdatum: 16.5.01, Ernte: 22.8.01.

holten sich die meisten Beikräuter nicht von dieser Wachstumshemmung. Bei einigen Heilpflanzen, bei denen die Blüten mit in die Erde beigemischt werden, besteht jedoch die Gefahr, dass diese zu einer unerwünschten Begleitflora heranwachsen (z.B. Schafgarbe und Kamille).

Die Befallsstärke mit **Krautfäule** in Prozent der Blattfläche wurde im Abstand von 7 Tagen viermal bonitiert. Bei der 1. Bonitur (25.7.01) wurden nur geringe Unterschiede zwischen den verschiedenen Heilpflanzenverfahren und der unbehandelten Kontrolle festgestellt. Innerhalb einer Woche nahm der Krautfäulebefall auf der unbehandelten Kontrolle auf über 90 Prozent zu. Der Befall bei der 2. Bonitur (3.8.01) war bei allen Heilkrautverfahren signifikant geringer. Bei der 3. Bonitur (10.8.01) wiesen immer noch 20 Medizinalpflanzen-Verfahren einen signifikant ( $p=0.01$ ) geringeren Befall auf als die Kontrolle (Abb. 4). Bei der letzten Erhebung (17.08.01) war bei den Verfahren Salbeiblatt und Kletten-

wurzel der Anteil an gesunden Blättern immer noch signifikant höher.

Die positiven Wachstumseffekte und der geringere Krautbefall mit *Phytophthora infestans* wirkten sich auch auf den **Knollenertrag** aus (Abb. 5). Im gesamten Knollenertrag lagen die drei besten Medizinalpflanzenverfahren um mehr als 70 Prozent über jenem der Kontrollvariante. Bei den handelsfähigen Knollen mit einer Kalibrierung von über 35 mm betrug der Ertrag der drei besten Varianten (Holunderblüte, Basilienkraut, Käslikraut) das Dreifache gegenüber jenem der Kontrolle. Der Mehrertrag ist nicht auf eine erhöhte Knollenzahl, sondern auf eine bessere Knollenausbildung zurückzuführen.

### Lösungsansatz für den Biolandbau?

Beim beschriebenen Freiland-Gefäßversuch mit Kartoffeln zeigten sich bei den eingesetzten Medizinalpflanzen deutliche Unterschiede im **Krautfäulebefall**. Bei den besten Heilkräutern

(Salbeiblatt und Klettenwurzel) war der Befall am 10. August 2001 um über 70 Prozent geringer als bei der unbehandelten Kontrolle. Diese Befallsreduktion ist statistisch gesichert, muss aber in weiteren Versuchen verifiziert werden. Nach unserem Kenntnisstand ist dies der erste Versuch, bei dem eine Wirkung von Medizinalpflanzen auf oberirdische Pflanzenteile durch Beimischung von Heilkräutern in die Erde festgestellt wurde. Über die Wirkungsweise ist daher nichts bekannt. Eine mögliche Hypothese ist die Aktivierung der pflanzeigenen Abwehrmechanismen, ausgelöst durch eine Veränderung der Bodenbiologie im Wurzelbereich oder durch die direkte Aufnahme von Verbindungen aus den Heilpflanzen. Die zweite Hypothese ist, dass die von der Pflanze aufgenommenen Moleküle eine direkte Wirkung auf den Krankheitserreger ausüben.

Vorliegende Ergebnisse zeigten auch Effekte auf die **Beikrautdichte** und die Pflanzenentwicklung. Die Hemmung des Bei-

Abb. 6. Wirkung in den Boden eingearbeiteter Medizinalpflanzen: Im Vergleich zur Kontrolle gute Pflanzenentwicklung und wenig Krautfäulebefall bei Thymian- und Käslikraut sowie geringer Beikrautbesatz bei Käslikraut. (Foto: Heinz Krebs, FAL)



krautwuchses und der Anfangsentwicklung der Kartoffeln durch einige Medizinalpflanzen könnte auf keimhemmende und phytotoxische Wirkungen zurückzuführen sein. Bei anderen Pflanzenarten wurden auch allelopathische Effekte nachgewiesen (Delabays 1998). Phytotoxische Effekte und allelopathische Wirkungen von Pflanzen und Heilkräutern könnten im biologischen Landbau zur Kontrolle des Beikrauts genutzt werden.

Mit den Heilkräuterzugaben in die Erde wird eine unterschiedliche Menge an Nährstoffen, insbesondere Stickstoff (Tab. 1), zugeführt. Ein Teil der **Wachstumsförderung** dürfte deshalb auf die Nährstoffmineralisierung aus den Heilkräutern zurückzuführen sein. Die besten Knollenerträge wurden bei den Heilkrautverfahren mit der besten Krautentwicklung und einer mässigen Verzögerung des Phythophthora-Befalls gemessen.

Die Ertragsunterschiede sind zur Hauptsache auf die unterschiedlichen Stickstoffgehalte der Heilkräuter (Tab. 1) zurückzuführen ( $R^2=0,7$ ). Bei den wirksamsten Verfahren gegen Krautfäule wurde die Wachstumshemmung aus der Anfangsentwicklung nicht kompensiert, so dass die gute Krautfäulewirkung sich nicht auf einen besseren Knollenertrag auswirkte.

Ausserdem wurde mit einigen Medizinalpflanzen die Boden-Mikroorganismen angeregt. Im Gefässversuch konnte beobachtet werden, dass auf den Topfböden ausgelegte Zellulose-Rundfilter bei einigen Medizinalpflanzenverfahren nach drei Monate vollständig und bei anderen teilweise oder gar nicht zersetzt waren.

Aufgrund unserer Erfahrungen mit Gewächshausversuchen im Vorjahr (nicht publizierte Daten) wurde im Freiland-Gefäss-

versuch die Menge der beigemischten Heilkräuter von 25 g auf 15 g pro kg Erde reduziert. Trotz der Reduktion der Kräutermenge wurden immer noch deutliche Wachstums- und Ertragseffekte gemessen. Mit weiteren Versuchen soll die untere **Grenzaufwandmenge** der Medizinalpflanzen mit dem höchsten Wirkungs-/Ertragspotential festgestellt werden.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass einige Heilkräuter durch Beimischung in die Erde das Wachstum der Kartoffeln, den Befall der Krautfäule und die Beikrautflora beeinflussen (Abb. 6). In weiteren Versuchen soll die Wirkungsweise näher erforscht sowie die Anwendung in einem Feldversuch geprüft werden.

#### Dank

Wir möchten an dieser Stelle Frau Caroline Scherrer für die Erhebung der Beikrautflora danken.

## Literatur

- Bassin S. und Forrer H.R., 2001. Suche nach Kupferalternativen gegen die Krautfäule der Kartoffeln. *Agrarforschung* **8**(3): 124-129.
- Blaeser P., 1999. Isolierung und Charakterisierung von Pflanzeninhaltsstoffen mit fungizider Wirkung. Dissertation Universität Bonn, Shaker Verlag Aachen.
- Chevallier A., 1996. The Encyclopedia of Medicinal Plants. Dorling Kindersley Limited, London, 336 pages.
- Delabays N., 1998. Recherche d'espèces végétales à propriétés allélopathiques. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* Vol. **30**(6): 383-387.

## RÉSUMÉ

### Pommes de terre: effets de l'incorporation de plantes médicinales au sol

Des expériences en pot et à l'extérieur réalisées sur la pomme de terre ont montré, que l'incorporation au sol de certaines plantes médicinales pouvait influencer le développement des plantes, la densité des adventices, la sévérité des épidémies de mildiou et le rendement en tubercules. Avec quelques plantes médicinales, comme *Salviae folium* ou *Bardanae radix*, la sévérité de l'attaque des feuilles par *Phytophthora infestans* a été considérablement réduite. La densité d'adventices la plus faible a été obtenue avec *Malvae folium* et les meilleurs rendements en tubercules avec *Basilici herba* et *Sambuci flos*. Les caractéristiques médicinales de ces plantes pourraient s'avérer intéressantes écologiquement, surtout pour l'agriculture biologique, comme moyen de régulation naturelle contre les adventices, les maladies et afin de permettre des rendements acceptables.

## SUMMARY

### Potatoes: Effects of incorporation of medicinal plants into soil

In a pot experiment outside the greenhouse with potatoes, 25 different medical plant species were incorporated into the soil. The development and the tuber yield of the potatoes, the late blight disease severity (*Phytophthora infestans*) on the leaves, and weed density were measured to evaluate the impact of these medical plants on the growth of potatoes. Most medicinal plant species caused a delayed development in the early growth stage. Highest yields were found in treatments with *Malvae folium* L., *Basilici herba* L., and *Sambuci flos* L. The late blight disease severity on the leaves was significantly lowered by *Malvae folium* L., *Salviae folium* L., and *Bardanae radix* L.. Lowest weed densities were found with *Malvae folium* L.

In conclusion, medical plants could have a potential impact in ecological farming systems to control plant diseases and weeds and, therefore, to improve the quality and yield of potatoes.

**Key words:** medicinal plants, phytophthora infestans, potatoes, organic farming