

SONDERDRUCK AUS

# RUDOLFINUM

JAHRBUCH  
DES  
LANDESMUSEUMS KÄRNTEN  
2005

LMK



KLAGENFURT 2007

# *Solanum carolinense* L. (Solanaceae), ein gefährlicher Neubürger in Österreich

ROLAND K. EBERWEIN UND THOMAS LITSCHER

Bei der Begehung eines Maisackers bei Pischeldorf in Kärnten durch den Zweitautor fiel ihm ein markantes Nachtschattengewächs auf (Abb. 1, 2). Die Bestimmung der unbekanntenen Pflanze im Kärntner Botanikzentrum ergab ein unerfreuliches Ergebnis: *Solanum carolinense*. Dieser Neubürger, in Österreich bisher noch nicht beobachtet, wird in seiner Heimat, den südöstlichen Vereinigten Staaten, unter die zehn problematischsten Unkräuter eingereiht (Miller 2003b). *Solanum carolinense* soll im Folgenden kurz beschrieben werden, um weitere Vorkommen in Kärnten rasch identifizieren und bekämpfen zu können.

## Material & Methoden

*Solanum carolinense* wurde am Fundort bei Pischeldorf (Kärnten) fotografisch dokumentiert und ausgegraben; es wurden Belege im Kärntner Landesherbar [KL] hinterlegt: Kärnten; Gemeinde Magdalensberg, Geiersdorf 2, Maisacker an der Görtschitztal-Bundesstraße N 46°40'50,6'' E 014°26'15,9'' 455 m s.m. Quadrant 9352/2; Litscher 20.10.2004 s.n. [KL 111592–111594]; Eberwein & Litscher 3.8.2005 ERK 363 [KL 113286–113294].



Abb. 1: *Solanum carolinense* am Rand eines Maisackers in Geiersdorf bei Pischeldorf (Kärnten). Aufn. R. K. Eberwein



Abb. 2: Blühender Trieb von *Solanum carolinense*. Die markante Bestachelung von Blättern und Stängeln ist deutlich zu sehen. Aufn. R. K. Eberwein

Ein 10 cm langes Stück einer horizontal wachsenden Wurzel aus der Aufsammlung ERK 363 wurde im Botanischen Garten zur Beobachtung der Regeneration eingetopft und weiter kultiviert.

## Beschreibung

*Solanum carolinense* ist eine ausdauernde Staude aus der Familie der Nachtschattengewächse (Solanaceae). Die Pflanze ist schwach (nur am Grund) verzweigt und erreicht je nach Standort eine Wuchshöhe von 20–120 cm. Sowohl der aufrechte Stängel als auch die wechselständigen, 4–14 cm langen, gelappten Blätter sind mit harten, dornenartigen, gelben Stacheln besetzt (Abb. 2). Zusätzlich trägt die Oberfläche von Stängeln und Blättern 4–8-armige Sternhaare (Bradley & Hagood 2001, Miller 2003a).

*Solanum carolinense* besitzt ein charakteristisches, sehr ausgedehntes Wurzelsystem, bestehend aus einer Pfahl-

wurzel (Abb. 3) und horizontal wachsenden Wurzeln. Rhizome werden nicht gebildet (Ilnicki et al. 1962). Die Pfahlwurzel kann eine Tiefe von 240 cm erreichen. Die in Bodentiefen bis 45 cm horizontal wachsenden Wurzeln werden mehrere Meter lang (Miller 2003a); Ilnicki et al. (1962) geben sogar Werte bis 5,7 m an. Auffallend ist die enorme Regenerationsfähigkeit aus Wurzelknospen, die an den horizontal verlaufenden Wurzeln sitzen. Sogar abgetrennte Wurzelstücke bilden innerhalb weniger Wochen Regenerationsknospen und damit neue Pflanzen. *Solanum carolinense* vermag mit dieser Ausbreitungsstrategie innerhalb weniger Jahre große Flächen zu besiedeln. Einzelne der horizontal wachsenden Wurzeln biegen in die Vertikale ab und erschließen für die Pflanze den Boden großflächig auch in der Tiefe (Miyazaki 2005).

Die seitlich entspringenden Blütenstände zeigen die bei Solanaceen häufig auftretenden Verwachsungen mit der Abstammungsachse (Konkauleszenz) und tragen dreh-symmetrische Blüten mit fünf verwachsenen, hellblauen (seltener weißen) Kronblättern (Abb. 2). Fünf zusammenneigende und dadurch einen (Streu-)Kegel bildende Staubblätter mit gelben, langen Antheren geben den Pollen durch Poren an den Pollensackspitzen frei. Im Spätherbst reifen rundliche, 8–20 mm große, gelbe bis gelb-orange Beerenfrüchte (Abb. 4). Sie enthalten (13)40–170 Samen (Ilnicki et al. 1962, Miller 2003a); nach Ilnicki et al. (1962) beträgt die durchschnittliche Samenzahl pro Beere 86. Die Samen besitzen eine hohe Keimrate, können auch in 10 cm Tiefe keimen und bleiben drei Jahre keimfähig (Miller 2003a). Zur Keimung sind Temperaturschwankungen zwischen 20 °C und 30 °C (Tagesschwankungen) nötig. Die Keimrate beträgt in Dunkelheit über 40 %. Sind die Schwankungen größer (15 °C bis 30 °C), ist der Keimerfolg bei Licht höher und erreicht über 50 % (Ilnicki et al. 1962). Die Sämlinge produzieren auf Kosten der Blattmasse ein ausgedehntes Wurzelsystem. Sie sind dadurch rasch etabliert und besitzen Nährstoffreserven unter der Erde. Ilnicki et al. (1962) konnten bei Sämlingen ein durchschnittliches Pfahlwurzelwachstum von bis zu 22 mm pro Tag(!) feststellen.

### Ausbreitung

Die Ausbreitung der Pflanzen erfolgt vegetativ durch Wurzelsprosse und generativ durch Samen. Aufgrund der meterlangen, horizontal verlaufenden und mit Knospen versehenen Wurzeln kann eine Pflanze innerhalb weniger Jahre eine große Fläche bedecken (Ilnicki et al. 1962, Miyazaki 2005). Eigene Versuche bestätigen die hohe Regenerationsfähigkeit: Kurze abgetrennte Wurzelstücke

bilden bereits nach wenigen Wochen Knospen und Jungpflanzen (siehe auch Walls et al. 2005). In umfangreichen Studien wurde von Ilnicki et al. (1962) festgestellt, dass Wurzelstücke ab 2 cm Länge und 3,5 mm Durchmesser einen 100%igen Regenerationserfolg aufweisen. Wurzelstücke mit einer Länge von 10 cm können selbst dann noch Sprosse hervorbringen, wenn sie mit 60 cm Erde überdeckt werden (Ilnicki et al. 1962). Sogar Stängelstücke und Kallus können unter Laborbedingungen Jungpflanzen produzieren (Reynolds 1989). Landwirtschaftliche Maschinen zerteilen bei der Bodenbearbeitung das Wur-



Abb. 3: Pfahlwurzel von *Solanum carolinense*. Der Versuch der Autoren, diese komplett freizulegen, scheiterte an verfestigtem Boden und dafür zu leichtem Arbeitsgerät. In 60 cm Tiefe ist die Pfahlwurzel immer noch 5 mm dick (Pfeil). Aufn. Th. Litscher

zelgeflecht und verschleppen dadurch Wurzelstücke. In landwirtschaftlich genutzten Gebieten ist dies die Hauptausbreitungsart von *Solanum carolinense*. Die Ausbreitung der Pflanzen erfolgt durch Tiere, welche die Früchte verzehren, durch Wurzelsprosse, landwirtschaftliche Maschinen und durch verunreinigtes Saatgut aus befallenen Feldern. Obwohl die Früchte giftig sind, werden Kühe, Pferde, Schweine, Schafe (Miller 2003a), Kleinsäuger (Lu 2006), hauptsächlich jedoch Vögel (Lu 2006) als Konsumenten genannt. Die Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung durch Weidetiere ist gering, da die Pflanzen stark bestachelt sind und normalerweise nicht gefressen werden.

## Inhaltsstoffe & Wirkung

Alle Pflanzenteile enthalten Toxine. Nach Bradley & Haggood (2001) sollen die reifen Beeren ungiftig sein. Dem widersprechen jedoch Untersuchungen von Cipollini & Levey (1997), die große Mengen an  $\alpha$ -Solasonin und  $\alpha$ -Solamargin feststellen konnten und die Früchte als hochtoxisch einstufen. Weiters sind noch Solanin-Alkaloide und Saponine enthalten (Frohne & Pfänder 1983). Solanin ist ein starkes, lokales Reizgift und bewirkt bei oraler Aufnahme eine direkte Irritation der Schleimhäute im Gastro-Intestinaltrakt. Als Symptome treten auf: Rötung, Schwellung, Blasen der Haut, Brennen in Mund und Rachen, heftiges Erbrechen, Krämpfe, Abnahme der Atemfrequenz und Hämaturie (Roth et al. 1994).

*Solanum carolinense* wird aufgrund des Alkaloidreichtums in der Naturheilkunde angewendet. Duke (2006) führt eine ganze Reihe von Indikationen an: Asthma,



Abb. 4: Unreife Frucht von *Solanum carolinense*. Aufn. Th. Litscher

Bronchitis, Krämpfe, Epilepsie, Tetanus. Erwähnt werden daneben noch Anwendungen als Sedativum, Schmerzstillter, Aphrodisiakum, Anthelmintikum und Insektizid (Maisch 1889, Duke 2006, Moerman 2006). Umfangreiche Untersuchungen von Cipollini & Levey (1997) zeigen einen direkten Zusammenhang zwischen der festgestellten antifungalen Aktivität, der Giftigkeit der Früchte und der Samenausbreitung. Der hohe Glykoalkaloidgehalt der Früchte verhindert ein rasches Gefressenwerden und schützt gleichzeitig gegen den Abbau durch Pilze. Dies garantiert eine lange Verfügbarkeit der Diasporen.

## Verbreitung

*Solanum carolinense* stammt ursprünglich aus den Golfstaaten der Vereinigten Staaten von Amerika (Miller 2003a) und gilt mittlerweile in N-Mexiko (Sonora, Tamaulipas, Nuevo Leon), in 31 Staaten der USA und in S-Kanada (S-Ontario; Neubürger in British Columbia und Quebec) als heimisch (Miller 2003b). Die Ausbreitungstendenz ist hoch. Eingeschleppt wurde *Solanum carolinense* inzwischen in Bangladesh, Indien, Nepal, Japan, Australien, Neuseeland, Haiti, Brasilien, Georgien, Türkei, Kroatien, Frankreich, Deutschland (Frank Klingenstein E-Mail), Niederlande, England und Norwegen (Plants for a Future 1997–2000, Miller 2003a). In Japan hat sich *Solanum carolinense* über das gesamte Staatsgebiet ausgebreitet und verursacht beträchtliche Schäden in Äckern (Miller 2003a, Miyazaki 2005). Die von Miller (2003a) zitierte Ausrottung in Neuseeland entspricht nicht den Tatsachen. Biosecurity New Zealand führt *Solanum carolinense* auf der offiziellen Watchlist; alle verdächtigen Funde sind unverzüglich zu melden (siehe: <http://www.biosecurity.govt.nz/pest-and-disease-response/pests-and-diseases-watchlist/horse-nettle>). Aus Österreich sind bisher noch keine Funde bekannt (Fischer et al. 2005; Manfred A. Fischer E-Mail, Franz Essl E-Mail, Michael Hohla E-Mail). Das Kärntner Vorkommen belegt somit den Erstdachweis für Österreich.

## Systematik

Die weltweit verbreitete Familie der Solanaceae (Nachtschattengewächse) ist mit 92 Gattungen und etwa 2300 Arten sehr groß, wobei *Solanum* mit mehr als 1000 Arten die umfangreichste Gattung ist (Hunziker 2001). Diese gehört innerhalb der Unterfamilie Solanoideae zur Tribus Solaneae, die 32 Gattungen und mehr als 1530 Arten umfasst. Morphologische und molekulargenetische Arbeiten

(Hunziker 2001, Levin et al. 2006) bestätigen die weitere Gliederung der Gattung *Solanum* in Untergattungen. Die bestachelten *Solanum*-Arten bilden die relativ gut abgrenzbare Untergattung *Leptostemonum* mit etwa 450 Arten incl. *Solanum carolinense* (Hunziker 2001, Levin et al. 2006). Auffallend ist, dass die nächsten Verwandten von *Solanum carolinense*, nämlich *Solanum conditum* und *Solanum comptum*, aus Südamerika stammen. Eine schlüssige Erklärung dafür fehlt (Levin et al. 2006).

## Taxonomie

Von *Solanum carolinense* sind mehrere Varietäten beschrieben, werden jedoch meist nicht anerkannt, da die Art variabel ist. Eine moderne taxonomische Bearbeitung fehlt, die Zuordnung von Synonymen in der folgenden Aufstellung ist in einigen Fällen unsicher.

*Solanum carolinense* L. – [Akzeptiert]

Syn.: *Solanum plecti* Dun.

*Solanum carolinense* L. var. *carolinense* – [Akzeptiert]

*Solanum carolinense* L. var. *floridanum* (Shuttlw.) Chapm. – [Akzeptiert]

Syn.: *Solanum floridanum* Shuttlw. ex Dun

*Solanum godfreyi* Shinnery

*Solanum carolinianum* L. var. *godfreyi* (Shinnery) D'Arcy

*Solanum carolinense* L. var. *hirsutum* (Nutt.) A. Gray – [Akzeptiert ?]

Syn.: *Solanum hirsutum* Nutt.

*Solanum pumilum* Dun.

*Solanum carolinense* L. var. *hirsutum* (Nutt.) D'Arcy

*Solanum carolinense* L. var. *albiflorum* Kuntze

Syn.: *Solanum carolinense* L. forma *albiflorum* (Kuntze) Benke

*Solanum carolinense* L. var. *pohlianum* Dun.

## Trivialnamen

Aufgrund des hohen Bekanntheitsgrades von *Solanum carolinense* in Nordamerika (Ackerunkraut, Giftpflanze) und des massiven Auftretens als Neubürger in zahlreichen Staaten wird eine große Zahl von Trivialnamen genannt (Plants for a Future 1997–2000, Miller 2003a):

Englisch: horsenettle, horse-nettle, Carolina horse-nettle, Carolina nettle, bull-nettle, ball-nettle, ball nightshade, sand-brier, threadsoft, apple-of-Sodom, wild tomato, devil's tomato, devil's potato, treadfoot

Französisch: morelle de la Caroline

Spanisch: ortiga de caballo

Deutsch: Pferdenessel, Carolina-Nachtschatten, Trostbeere

Niederländisch: Paardenetel

Japanisch: warunasubi

## Schadwirkung & Bekämpfung

Die effiziente Ausbreitung durch Samen (weite Ausbreitung durch Vögel), Wurzelsprosse und Wurzelstücke (landwirtschaftliche Maschinen) sowie ihr rasches Wachstum, die Giftigkeit und Bewehrung mit Stacheln machen *Solanum carolinense* zu einer Gefahr für die Landwirtschaft, die nicht zu unterschätzen ist. Der dichte Bestand (Abb. 1), den die zahlreichen Wurzelsprosse hervorbringen (Miyazaki 2005), führt zu massivem Konkurrenzdruck auf Feldfrüchte und zu erheblichen Ernteausfällen. Miller (2003a) berichtet von Verlusten von 50–65 % in Bohnen-Kulturen. Zusätzlich ist *Solanum carolinense* Wirtspflanze für einige Kulturschädlinge (Ilnicki et al. 1962, Judd et al. 1991): *Septoria lycopersici* (Blattfleckenkrankheit: Tomate), *Verticillium albo-atrum* (Verticillium-Welke: Auberginen), Tomaten- und Kartoffel-Mosaikvirus, *Paratrypania cockerelli* (psyllid yellows disease: Kartoffel, Tomate), *Epitrix fuscula* und *Epitrix cucumeris* (potato flea beetle: Kartoffel), *Leptinotarsa decemlineata* (Colorado-Kartoffelkäfer: Kartoffel), *Trichobaris trinotata* (potato stalk borer: Kartoffel), *Thrips tabaci* (onion thrips: Zwiebel, Tabak), *Zonosemata electa* (pepper maggot: Paprika), *Tetranychus telarius* (greenhouse redspider mite) und 20 (in Japan 30) weitere Arthropoden-Arten (Imura 2003). Viele der genannten Schädlinge sind bei uns noch nicht anzutreffen. Bei weiterer Verbreitung von *Solanum carolinense* besteht allerdings die Gefahr, dass auch Schädlinge einwandern.

Eine rasche und möglichst restlose Ausrottung der Bestände ist daher anzustreben (Bradley & Hagood 2001, Miller 2003b). Obwohl *Solanum carolinense* durch einige Herbizide sehr stark geschädigt wird, ist eine wirkungsvolle Bekämpfung aufgrund der Eigenschaften des Wurzelsystems schwierig. Zielführend sind nur Kombinationen von Maßnahmen. Folgende Möglichkeiten können angewendet werden:

Mechanische Entfernung: Die restlose Entfernung von Pflanzen durch Jäten ist schwierig (siehe Abb. 5), sehr aufwendig und nur bei Keimlingen möglich. Wurzelteile dürfen nicht im Boden bleiben. Werden die Pflanzen durch Mähen abgeschnitten, kann wenigstens die Ausbreitung durch Samen verhindert werden. Versuche von Ilnicki et al. (1962) ergaben, dass durch das Abschneiden der Pflanzen im Rhythmus von 5–8 Tagen in einer Schnitthöhe von 21 Inches (53 cm) kein Einfluss auf die Vitalität festzustellen war. Konsequentes Mähen mit Schnitthöhen von wenigen Zentimetern vermag die Populationen zwar nicht auszurotten, sie können aber unter Kontrolle gehalten werden.

Biologische Entfernung: Miller (2003a) berichtet von erfolgreicher Dezimierung von *Solanum carolinense* durch Behandlung mit dem Tabakmosaikvirus. Ein vorhergehendes Ausbringen von Herbiziden zur Verringerung der Blattfläche anderer Unkräuter wird empfohlen.

Chemische Entfernung: Am sichersten ist die Bekämpfung mit Herbiziden. Häufig angewendete Substanzen sind: 2,4-D, Atrazin, BAS 654, Bromoxynil, CGA 152005 (Pro-sulfuron), Dicamba, Glyphosat, Mesotrion, Halosulfuron, Nicosulfuron, Primisulfuron, Rimsulfuron (siehe Whaley & Vangessel 2002a, Whaley & Vangessel 2002b, Armel et al. 2003, Cowbrough 2005). Die Erfolgsquote bei Ausbringung von Einzelsubstanzen ist meist gering; z. B. 22 % bei Atrazin (Cowbrough 2005). Die besten Ergebnisse werden bei Mischung mehrerer Substanzen erzielt, wobei Kombinationen von Glyphosat + Glyphosat und Nicosulfuron + Primisulfuron-Methyl/Dicamba die höchsten Werte erreichen (Cowbrough 2005). Bei Verwendung von höher dosiertem Glyphosat ist eine eventuelle Kontamination des



Abb. 5: Abrissstelle einer Pfahlwurzel von *Solanum carolinense* in 20 cm Bodentiefe (Pfeil). Bereits ein Jahr später hat sich die Pflanze nicht nur vollständig regeneriert, sondern einen fast gleich starken, zusätzlichen Trieb gebildet. Aufn. Th. Litscher

Grundwassers zu beachten (Smolka 2003). Da ein Herbizideinsatz auch von den begleitenden Nutzpflanzen und dem Vegetationszyklus von *Solanum carolinense* (Trieb-länge, Wuchsleistung, Wurzelwachstum, Temperatur, Jahreszeit) abhängig ist, kann dieser nur von Spezialisten geplant und kontrolliert werden.

## Schlussbemerkung

Schadwirkung, Ausbreitungsstrategie, Wuchsleistung und die Schwierigkeiten bei der Bekämpfung verlangen eine sofortige Ausrottung von *Solanum-carolinense*-Beständen. Werden Bestände umfangreicher, sind sie sehr schwer und nur mit hohem Aufwand zu kontrollieren. Wiederholte Herbizideinsätze und mehrjährige Überwachung der betroffenen Flächen sind in jedem Fall nötig. Damit im Bedarfsfall rasch Maßnahmen eingeleitet werden können, bitten die Autoren daher, jedes Auftreten von *Solanum carolinense* dem Kärntner Botanikzentrum zu melden.

## Literatur

Armel, G. R., H. P. Wilson, R. J. Richardson & T. E. Hines (2003): Mesotrione combinations for postemergence control of Horsenettle (*Solanum carolinense*) in Corn (*Zea mays*). – Weed Technology 17(1): 65–72.

Bradley, K. W. & E. S. Hagood jr. (2001): Identification and control of Horsenettle (*Solanum carolinense* L.) in Virginia. – Plant Pathology, Physiology, and Weed Science: Virginia Cooperative Extension Publication 450-142W [<http://www.ext.vt.edu/pubs/weeds/450-142/450-142.pdf>].

Cipollini, M. L. & D. J. Levey (1997): Antifungal activity of *Solanum* fruit glycoalkaloids: implications for frugivory and seed dispersal. – Ecology 78(3): 799–809.

Cowbrough, M. (2005): Problem Weed Index: Horse-nettle (*Solanum carolinense* L.). – Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Ontario [[http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/field/weeds/horse\\_nettle.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/field/weeds/horse_nettle.htm)].

Duke, J. A. (2006): Ethnobot Database [<http://www.ars-grin.gov/duke/>]

Fischer, M. A., W. Adler & K. Oswald (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol [2. Aufl.]. – Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz.

- Frohne, D. & H. J. Pfänder (1983): Giftpflanzen. Ein Handbuch für Apotheker, Ärzte, Toxikologen und Biologen. [2. Aufl.] – Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.
- Hunziker, A. T. (2001): Genera Solanacearum. The Genera of Solanaceae illustrated, arranged according to a new system. – A.R.G. Gantner Verlag K.-G., Ruggell/Liechtenstein.
- Ilnicki, R. D., T. F. Tisdell, S. N. Fertig & A. H. Furrer jr. (1962): Life history studies as related to weed control in the Northeast. 3 – Horse Nettle. – Northeast Regional Publication, Agricultural Experiment Station University of Rhode Island Bulletin 368, Kingston/Rhode Island.
- Imura, O. (2003): Herbivorous arthropod community of an alien weed *Solanum carolinense* L. – Appl. Entomol. Zool. 38(3): 293–300.
- Judd, G. J. R., G. H. Whitefield & H. E. L. Maw (1991): Temperature-dependent development and phenology of pepper maggots (Diptera: Tephritidae) associated with pepper and horsenettle. – Environmental Entomology 20(1): 22–29.
- Levin, R. A., N. R. Myers & L. Bohs (2006): Phylogenetic relationships among the „spiny solanums“ (*Solanum* subgenus *Leptostemonum*, Solanaceae). – Amer. J. Bot. 93(1): 157–169.
- Lu, Y. (2006): Historical events and allelic polymorphism at the gametophytic self-incompatibility locus in Solanaceae. – Heredity 96: 22–28.
- Maisch, J. M. (1889): Notes on some indigenous remedies. – Amer. J. Pharm. 61(11): 1–2.
- Miller, S. (2003a): Pest fact sheet *Solanum carolinense* L. – NAPPO North American Plant Protection Organization, Ottawa [<http://www.nappo.org/PRA-sheets/Solanumcarolinense.pdf>].
- Miller, S. (2003b): Summary of weed fact sheets for NAPPO PRA Panel – June/2003. – NAPPO North American Plant Protection Organization, Ottawa [<http://www.nappo.org/PRA-sheets/FactSheetSummaryFinal-2.pdf>].
- Miyazaki, K. (2005): Vegetative reproduction of horse-nettle (*Solanum carolinense* L.) by its extensive root system. – Root Research 14(3): 99–104.
- Moerman, D. (2006): Native American Ethnobotany (Database). – University of Michigan, Dearborn [<http://herb.umd.umich.edu/>].
- Plants for a Future (1997–2000): *Solanum carolinense*. – Plants for a Future, Blagdon Cross, Devon UK [[http://www.ibiblio.org/pfaf/cgi-bin/arr\\_html?Solanum+carolinense&CAN=COMIND](http://www.ibiblio.org/pfaf/cgi-bin/arr_html?Solanum+carolinense&CAN=COMIND)].
- Reynolds, T. L. (1989): Adventive organogenesis from somatic tissue cultures of *Solanum carolinense*: origin and development of regenerated plants. – Amer. J. Bot. 76(4): 609–613.
- Roth, L., M. Daunerer & K. Kormann (1994): Giftpflanzen – Pflanzengifte. Vorkommen, Wirkung, Therapie, allergische und phototoxische Reaktionen. [4. Aufl.] – Nikol, Hamburg.
- Smolka, S. (2003): Glyphosat kontaminiert Grundwasser. – PAN Germany, Pestizid-Brief Juli/August 2003 [<http://www.pan-germany.org/info/wirkstoffe/glyphosat.htm>].
- Walls, R., H. Appel, M. Cipollini & J. Schultz (2005): Fertility, root reserves and the cost of inducible defenses in the perennial plant *Solanum carolinense*. – J. Chem. Ecol. 31(10): 2263–2288.
- Whaley, C. M. & M. J. Vangessel (2002a): Horsenettle (*Solanum carolinense*) control with a field corn (*Zea mays*) weed management program. – Weed Technology 16(2): 293–300.
- Whaley, C. M. & M. J. Vangessel (2002b): Effect of fall herbicide treatments and stage of Horsenettle (*Solanum carolinense*) senescence on control. – Weed Technology 16(2): 301–308.

#### **Anschriften der Verfasser**

Mag. Dr. Roland K. Eberwein  
Landesmuseum Kärnten – Kärntner Botanikzentrum  
Prof.-Dr.-Kahler-Platz 1, A-9020 Klagenfurt  
[roland.eberwein@landesmuseum-ktn.at](mailto:roland.eberwein@landesmuseum-ktn.at)

Dipl.-Ing. Thomas Litscher  
Syngenta Agro GmbH Österreich  
Anton-Baumgartner-Str. 125/2/3/1  
A-1230 Wien  
[thomas.litscher@syngenta.com](mailto:thomas.litscher@syngenta.com)