

Erdmandelgras (*Cyperus esculentus* L.): die aktuelle Situation in der Schweiz

Christian Bohren und Judith Wirth

Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon, Schweiz

Auskünfte : Christian Bohren, E-Mail: christian.bohren@agroscope.admin.ch, Tel. +41 22 363 44 25



Erdmandelgras (*Cyperus esculentus* L. var. *aureus*) – auch Knöllchenzypergras genannt – breitet sich in Zonen immer schneller aus, in denen Gemüse- und Ackerbau zusammentreffen.

(Foto: Christian Bohren, Agroscope)

Einleitung

Erdmandelgras (auch Knöllchen-Zypergras genannt) ist ein Sauergras aus der Familie der *Cyperaceae*. Bekannt sind zwei Unterarten (Zangheri 1976): subspecies (ssp.) *sativus* Boeck. (wird vor allem in der Gegend von Valencia, Spanien, wegen der grossen, süssen Knollen als «Chufa» kultiviert) und subspecies *aurea* Ten. (blühendes Sauergras mit kleinen rundlichen Knöllchen). Die genaue Bezeichnung für unser Problemunkraut ist *Cyperus esculentus* ssp. *aurea* Ten. Die Flora Helvetica (2012) verzeichnet keine Unterarten und erwähnt die Bezeichnungen «Essbares Zypergras», «Souchet comestible» und «Zigolo

dolce»; im englischen Sprachraum wird die Bezeichnung «yellow nutsedge» verwendet. In der Folge wird die Unterart *aurea* besprochen und die Bezeichnung «Erdmandelgras» verwendet. Die einkeimblättrige, ausdauernde Pflanze ähnelt im Aussehen einheimischen Seggen (*Carex*); Stängel und Blätter haben aber eine charakteristisch gelbgrüne Farbe.

Lebenszyklus

Erdmandelgras kommt ursprünglich aus den Subtropen. Die Art vermehrt sich über Knöllchen im Boden. Die Knöllchen überleben auf der Bodenoberfläche selbst tiefe Temperaturen (Abb. 1) und treiben zur Zeit der

Maissaat im Frühjahr aus, wenn es beginnt, wärmer zu werden (ab 9 °C Bodentemperatur). Sie bevorzugen feuchte, leicht staunasse Standorte. Trockenheit und Kälte während der Keimzeit verzögern die Keimung, reduzieren die Keimrate jedoch unwesentlich. Aus den unterschiedlich grossen Knöllchen (0,5–15 mm Durchmesser) treiben oft einer, meist aber mehrere Triebe aus (Abb. 2); bis zu fünf Triebe aus einem Knöllchen wurden beobachtet. In der Literatur sind unterschiedlichste Informationen zur Anzahl gebildeter Knöllchen pro Pflanze zu finden. Die Angaben reichen von 365 über 6900 bis 20000 gebildete Knöllchen pro Pflanze und Jahr, wobei die Knöllchenbildungsrate unter feuchten Bedingungen höher ist (Webster 2005; Tumbleson und Kommedahl 1961; Ransom *et al.* 2009; Li *et al.* 2001). In Gewächshausversuchen haben wir in Töpfen mit einem Volumen von ca. 1,5 l nach 110 Tagen eine durchschnittliche Knöllchenbildungsrate von 1:35 ermittelt. Die Spanne gebildeter Knöllchen reichte dabei von 10 bis 120 pro Mutterknöllchen. Die Keimrate dieser Knöllchen lag zwischen 85 und 90 %.

Auf kalte Temperaturen nach der Keimung reagiert Erdmandelgras wie Mais mit verzögertem oberflächlichem Wachstum und deutlicher Gelbverfärbung. Das Wurzel- und Rhizomwachstum scheint in Kälteperioden nach der Keimung weniger verzögert zu sein, da neue Triebe nach sehr kurzer Zeit mit steigenden Temperaturen 5–20 cm von der Mutterpflanze entfernt erscheinen >

Zusammenfassung ■ Erdmandelgras (Knöllchenzypergras) *Cyperus esculentus* L. gehört zu den Sauergräsern (*Cyperaceae*). Es vermehrt sich ausschliesslich über Knöllchen im Boden. In den letzten zwei Jahrzehnten hat dessen Verbreitung in der Schweiz stark zugenommen. Gründe dafür sind die veränderte Bewirtschaftung der Felder, die enorm schwierige Unkrautkontrolle und der geringe Bekanntheitsgrad dieses lästigen Unkrauts unter den Bewirtschaftern. Die Verschleppung von Knöllchen durch Arbeitsgeräte und Ernteprodukte (Wurzelfrüchte), der Mangel an parzellengenauen Daten des Vorkommens und fehlende flankierende Massnahmen fördern zur Zeit die Verbreitung von Erdmandelgras. Abhilfe würde eine Bekämpfungspflicht schaffen, die sich Bewirtschafter, Lohnunternehmer und Abnehmer von Ernteprodukten zu Nutzen machen könnten. Die Sanierung von stark verseuchten Parzellen ist aufwändig und für den Bewirtschafter kostspielig.



Abb. 1 | Wenn es im Winter auf dem Acker so aussieht, ist die höchste Alarmstufe erreicht.
(Foto: Christian Bohren, Agroscope)



Abb. 2 | Ein Knöllchen kann mehrere Triebe bilden; Durchmesser der Knöllchen von 0.5 – 15 mm. (Foto: Christian Bohren, Agroscope)

(Abb. 3). Aus einem Knöllchen treibt mindestens ein Rhizom in Richtung Bodenoberfläche. Knapp unter der Oberfläche entsteht eine Verdickung (Basalzwiebel) am Rhizom, aus welcher Blätter und Stängel nach oben, Wurzeln nach unten und Rhizome zur Seite hin wachsen. Entlang der Rhizome können sich weitere Basalzwiebeln bilden; am Ende der Rhizome bilden sich die Knöllchen (Abb. 4). Die neu gebildeten Knöllchen sind zunächst weiss und weich und ändern ihre Farbe im Lauf der Reifung über hell- zu dunkelbraun. Überjährige Knöllchen sind schwarz und hart. Laut Literaturangaben befinden sich mehr als 80 % der Knöllchen in den oberen 15 cm der Bodenschicht (Stoller und Sweet 1987).

Die oberirdischen Triebe bilden zahlreiche lange, grasartige, gelblich-grüne Blätter; später erscheint ein scharf dreikantiger, ca. 30–70 cm hoher blatt- und knotenloser Stängel. Am oberen Ende erscheint der Blütenstand als Dolde, zusammengesetzt aus goldgelben Blütenährchen (Abb. 5). Diese werden von mehreren verschieden langen Hochblättern umgeben (Schmitt und Sahli 1992). Der Beginn der Blüte ist stark temperaturabhängig. Die Hauptblühperiode dauert von Anfangs Juli bis Ende August; erste Blüten können bereits Anfangs Juni erscheinen. Erdmandelgras ist nicht selbstverträglich und bildet je nach Jahr unterschiedlich viele Samen (Dodet *et al.* 2008). Eine bedeutende Bestandesbildung aus Sämlingen ist in unseren Anbaugebieten nicht bekannt. Mit den ersten Frösten endet das Wachstum, die oberirdischen Pflanzenteile sowie Wurzeln und Rhizome sterben ab. Einzig die Knöllchen überwintern.

Standorte

Weltweit: Erdmandelgras kommt auf allen Kontinenten vor. Ursprünglich war seine Verbreitung auf die subtropischen Regionen beschränkt. Auf dem amerikanischen Kontinent ist die Art weit verbreitet. Bereits in den 1970er Jahren wurde Erdmandelgras unter den zehn gefürchtetsten Unkräutern weltweit aufgelistet (Mulli-

gan 1979, Holm *et al.* 1977). Die Art besitzt eine grosse Anpassungsfähigkeit an ihre Umgebung. Die Standortansprüche sind gering. Allerdings profitiert das Unkraut von viel Licht, guter Stickstoff- und Wasserversorgung und offenem Boden.

Verbreitung in der Schweiz: In der Schweiz hat sich das Vorkommen von Erdmandelgras in den letzten 20 Jahren deutlich verändert. Schmitt und Sahli (1992) berichten von Vorkommen im Tessin mit der Bolle di Magadino als vermutlich natürlichem Standort (seit 1989 als Problemunkraut bekannt, pers. Mitt. U. Feitknecht) sowie isolierten Vorkommen in Herzogenbuchsee (BE) und Otelfingen (ZH). In den Jahresberichten des Office Central Vaudois de la Culture Maraîchère wird die Art seit 1998 als Problemunkraut in der Region Chablais, und seit 2004 in der Orbeebene erwähnt. Günter (2003) berichtet von einer deutlichen Ausbreitung in Herzogenbuchsee mit einer Befallszunahme von 3 % Flächenanteil in 1992 auf 20 % im Jahre 2003. Waldspühl (2007) erwähnt weitere Standorte in Langenthal (BE), Witzwil (BE), Seuzach (ZH) und Jeuss (FR). Weitere Befallsmeldungen gab es aus den Kantonen Luzern (Ballwil, Inwil), St.Gallen (Diepoldsau, Widnau), Tessin (Sottoceneri), Thurgau (Frauenfeld), Zug (Cham) und Zürich (Ellikon an der Thur). Die Liste ist unvollständig, denn jährlich kommen Meldungen von verseuchten Feldern hinzu (Abb. 6). In der Schweiz sind vor allem Regionen betroffen, in welchen Gemüse- und Ackerbau betrieben sowie Felder ausgetauscht werden.

Warum ein Problemunkraut?

Man erkennt es nicht früh genug: Im Jugendstadium ähnelt Erdmandelgras von Weitem sehr stark den Hirsen. Dies erschwert die Früherkennung. Allerdings erweisen sich die gelblich-grüne Blattfarbe sowie die hart sich anführenden Blätter sowie die typisch V-förmige Blattspreite mit deutlich sichtbarer Rille als zuverlässige Erkennungszeichen. Die Erkennung von einzelnen Pflanzen in neu verseuchten Feldern erfordert genaues Hinsehen. Je mehr Pflanzen vorhanden sind und je grösser diese werden, desto auffallender macht sich die typische gelbgrüne Färbung bemerkbar (Abb. 7). Gründe für die gegenwärtig feststellbare starke Verbreitung von Erdmandelgras in der Schweiz sind bei der vermehrten überbetrieblichen Zusammenarbeit zu suchen und liegen in der Tatsache, dass das Unkraut noch zu wenig bekannt ist.

Verschleppung der Knöllchen: Auf dem Acker ist die Mehrzahl der Knöllchen, die als einziger Pflanzenteil den Winter überdauern, vor allem in der obersten



Abb. 3 | In wenigen Wochen nach der Keimung bilden sich viele Triebe um ein Mutterknöllchen.
(Foto: Christian Bohren, Agroscope)

Bodenschicht bis 20 cm zu finden; vereinzelt werden sie auch in tieferen Schichten (bis 50 cm) aufgefunden. Die Knöllchen haften an Wurzelfrüchten wie Kartoffeln, Zuckerrüben, Rando, Karotten und vielen anderen Erntegütern, sowie an Maschinenteilen und Rädern von Fahrzeugen und Schuhwerk. Dadurch werden sie auf Äckern und Gemüsegeldern mittels Maschinen und Fahrzeugen direkt oder über Ernteabfälle und Erdverschiebungen indirekt verteilt.

Schlechte Herbizidwirkung auf Knöllchenbildung: Die nach oben strebende Stellung der Blätter sowie die Beschaffenheit der Blattoberfläche macht es Herbiziden nicht einfach, an den Blättern haften zu bleiben. Dennoch gibt es einige Herbizide, mit deren Hilfe auch bei starker Verseuchung des Feldes Erfolge erzielt werden können (z.B. Dual Gold in Mais). Allerdings findet Erdmandelgras trotz guter Herbizidwirkung auf die oberflächlich sichtbaren Blätter und Stängel (von beispielsweise 60–95 %, was zum Schutz der Kultur vor Unkrautkonkurrenz ausreichend sein kann), immer wieder Nischen zur Bildung von Knöllchen. Unter dem Strich steigt daher die gesamte Anzahl an Knöllchen stetig, ja mit zunehmender Cyperusdichte exponentiell an. Resistenzfälle von *C. esculentus* L. var. *aurea* gegen Herbizide sind nicht dokumentiert.

Invasiver Neophyt: Erdmandelgras wird auf der Watch-Liste (Beobachtungsliste) von info flora (früher SKEW-CPS), dem nationalen Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora, geführt (www.infoflora.ch). Auf dieser Liste stehen invasive Neophyten, die das Potenzial haben, grosse Schäden zu verursachen; deren Ausbreitung muss daher überwacht und wenn nötig eingedämmt werden. Das invasive Potenzial des Erdmandelgrases belastet landwirtschaftliche Kulturen – in anderen Umgebungen kommt es kaum vor – durch seine spezielle Fortpflanzungsform mittels Knöllchen (Erdmandeln). ➤

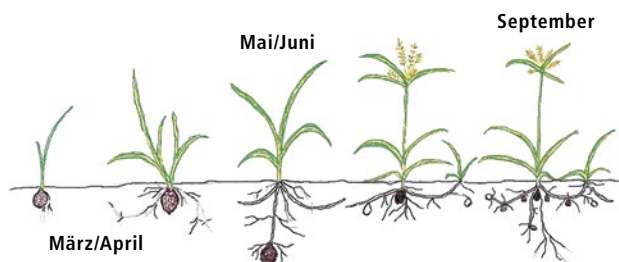


Abb. 4 | Einmal angesiedelt, lässt sich dieses gefürchtete Ackerunkraut kaum mehr ausrotten. Es vermehrt sich mit winterharten Knöllchen im Boden. Die Bekämpfung von massivem Befall bedeutet eine grosse wirtschaftliche Belastung.



Abb. 5 | Blütenstand des Erdmandelgras. Erscheint diese Blüte auf dem Acker müssen die Alarmglocken läuten.
(Foto: Christian Bohren, Agroscope)

Die Lebensdauer der Knöllchen im Boden wird in der Literatur mit ca. fünf Jahren angegeben, wobei die Keimfähigkeit mit den Jahren abzunehmen scheint (Kassl 1992).

Bekämpfung

Griffige Methoden zur langfristig wirkungsvollen Bekämpfung von Erdmandelgras in Acker- und Gemüsebaukulturen sind bisher nicht bekannt. Die Erfahrung zeigt, dass die bisher ergriffenen Bekämpfungsmassnahmen ein Fortschreiten der Invasion durch Erdmandelgras nicht aufzuhalten vermochten. Einzelmassnahmen wie die «normale» Unkrautbekämpfung mit Herbiziden oder ein zusätzlicher Hackdurchgang wirken zu wenig nachhaltig. Geschwächtes Erdmandelgras kann sich in der Kultur rasch regenerieren und genügend neue Knöllchen bilden, um im Folgejahr noch zahlreicher aufzutreten. Um das Problemunkraut in den Griff zu bekommen, braucht es eine Bekämpfungsstrategie, die über den Feldrand hinaus reicht. Es gelingt nur dann die Invasion zurück zu drängen, wenn verschiedene Elemente der Bekämpfung miteinander in Wechselwirkung stehen.

Ziele:

- Landwirte und Lohnunternehmer müssen umfassend über Erdmandelgras informiert werden.
- Alle Bekämpfungsmassnahmen müssen letztlich zu einer Reduktion der Knöllchenbildung führen.
- Die Verschleppung der Knöllchen zwischen einzelnen Feldern muss unterbunden werden.

- Stark verseuchte Felder müssen saniert werden.
- Es ist wichtig, die Entwicklung des Erdmandelgrases während der gesamten Vegetationsperiode im Auge zu behalten, um nach der Ernte geeignete Bekämpfungsmassnahmen ergreifen zu können.

Früherkennung: Die Früherkennung von neuen Befalls-herden ist für die Wirksamkeit der Bekämpfungsmassnahmen von grosser Bedeutung (Neuweiler 2011). Kleine Vorkommen mit wenigen Pflanzen können ausgegraben und entsorgt (nicht im Kompost und nicht auf dem Mist) oder durch Bodensterilisation abgetötet werden. Je weiter die Invasion fortgeschritten ist, desto intensiver und teurer wird die Bekämpfung.

Erste Massnahmen: Umfassende Aufklärung und Beratung der Landwirte und Lohnunternehmer sind der erste Schritt zur erfolgreichen Bekämpfung von Erdmandelgras. Dabei muss jeder Bewirtschafter die Verantwortung für seine Felder übernehmen. Vor allem in betroffenen Regionen, aber auch in allen anderen Gebieten, sollen die Bewirtschafter Gelegenheit bekommen, diese Pflanze in Natura (Töpfen) zu sehen und anzufassen. Informationen sollen mündlich und schriftlich weitergegeben werden. Abnehmer von Wurzelfrüchten sollen Produkte aus verseuchten Feldern kennzeichnen und gesondert behandeln.

Verschleppung: Die Verschleppung von Knöllchen muss bemerkt und verhindert werden. Einerseits gilt es, die Verschleppung innerhalb des Feldes zu unterbinden. Dies erfordert eine frühzeitige Erkennung des ersten Befalls. Andererseits muss die Verschleppung von Parzelle zu Parzelle verhindert werden. Fahrzeuge und Maschinen sollten nicht von einem verseuchten Feld zu einem sauberen wechseln dürfen, ohne vorher auf dem



Abb. 6 | Bekannte Standorte von Erdmandelgras (*Cyperus esculentus* L.) in der Schweiz, Sommer 2013.

verseuchten Feld aufs gründlichste gereinigt zu werden. Auch Schuhwerk muss gereinigt werden. Feldmäuse können ebenfalls Knöllchen verschleppen. Verseuchte Parzellen müssen kartiert werden. Diese Karten müssen vor allem Lohnunternehmern zur Verfügung stehen, um ihre Maschineneinsätze so zu planen, dass verseuchte Parzellen zuletzt an die Reihe kommen. Ernterückstände von Wurzelfrüchten aus verseuchten Parzellen sollten nicht mit Ernterückständen aus sauberen Parzellen vermischt werden, sondern auf verseuchte Parzellen zurückgebracht werden. Verseuchte Ernterückstände oder Abfälle von Gärtnereien sollten nicht auf Felder oder in Feldrandkompostierungen gelangen, da diese Art Kompostierung die Knöllchen nicht zum Absterben bringt.

Herbizide: Die chemische Bekämpfung ist nur bedingt erfolgversprechend. Innerhalb der Kulturpflanzenbestände können nur wenige Herbizide angewendet werden, die einen guten Wirkungsgrad besitzen. Die spezifischen Gräserherbizide wirken auf Erdmandelgras nicht. An der Forschungsanstalt Agroscope ACW laufen zur Zeit Versuche mit verschiedenen herbiziden Wirkstoffen. Der Wirkungsgrad der Methode wird anhand der Anzahl gefundener Knöllchen im folgenden Herbst und Frühjahr bestimmt. Die alleinige Beurteilung der Wirkung nach der Herbizidapplikation anhand des Schadens an oberirdischen Pflanzenteilen ist nicht optimal, da von der sichtbaren Biomasse nicht direkt auf die gebildete Knöllchenzahl geschlossen werden kann. Nur die Reduktion der Knöllchenzahl im Boden trägt zu einer nachhaltigen Wirkung der Bekämpfung bei.

Bodenbearbeitung: Erste Erfahrungen aus unseren Versuchen zeigen, dass eine Bodenbearbeitung im frühen Wachstumsstadium des Erdmandelgrases die Knöllchenbildung erheblich reduziert. Eine Wiederholung dieser Massnahme verbunden mit sofortiger Einarbeitung von Herbiziden erhöht den Effekt. Hacken oder Striegeln in Hackkulturen sind für die *Cyperus*-Bekämpfung nicht ausreichend, da nur etwa zwei Drittel der Fläche bearbeitet werden können.

Gründünger: Der Anbau von konkurrenzstarken Gründüngern wie Grünroggen, Buchweizen, Sorghum oder Hafer nach einer späten Bodenbearbeitung kann die Vermehrung von Erdmandelgras erheblich bremsen. Erste Ergebnisse aus Gewächshausversuchen sind vielversprechend; Feldversuche dazu sind in Planung.

Bodensterilisation: Kleine verseuchte Flächen, die der Produktion von Spezialkulturen dienen, können sterilisiert werden. Es gibt Apparate zur Dampfbehandlung,



Abb. 7 | Oft breitet sich der Befall vom Feldrand aus; typisch für Erdmandelgras ist die gelbgrüne Farbe.
(Foto: Christian Bohren, Agroscope)

die den Boden bis zu einer Tiefe von 30 cm auf 80 – 90 °C erhitzen (Keller 2013). Das Verfahren ist jedoch teuer; zudem werden durch die Hitze nahezu alle Bodenlebewesen vernichtet.

Kombination der Massnahmen: Alle beschriebenen Einzelmassnahmen alleine sind nicht ausreichend, da sie hinsichtlich des Zurückdrängens der Art ungenügend sind. Um eine erfolgreiche und nachhaltige Bekämpfungsstrategie zu entwickeln, müssen die Massnahmen kombiniert getestet werden. Dazu sind bei Agroscope entsprechende Versuche in Planung. Ausserdem müssten Hygienemassnahmen zur Verhinderung der weiteren Ausbreitung – wie Reinigung von Schuhwerk, Geräten und Fahrzeugen – durchgesetzt werden können. Durch eine gründliche Kontrolle von verseuchtem Substrat, Ernteprodukten und Ernteabfällen sowie Pflanzgut wie Kartoffeln, Gemüsepflanzen, Blumenzwiebeln (-knollen), Baumschulerzeugnisse und Zierpflanzenstauden würde eine weitere Ausbreitung verhindert. Letztendlich müssen alle Bekämpfungsmassnahmen auf eine deutliche Reduktion der Knöllchenzahl im Boden abzielen.

Fruchtfolge: Der Anbau von Hackfrüchten auf verseuchten Parzellen ist problematisch. In Kartoffeln, Zuckerrüben und Wurzelgemüse ist die Verschleppungsgefahr durch Erntegüter und Erntemaschinen sehr hoch. Das gleiche gilt für die Stoppelbearbeitung, sofern die Geräte nach der Arbeit nicht sorgfältig gereinigt werden. In konkurrenzstarkem Getreide verhindern auch dichte Bestände nicht, dass sich Erdmandelgras vor allem in Bestandeslücken und Fahrgassen entwickeln und eine genügende Anzahl Knöllchen bilden kann, die das Prob-

lem im Folgejahr verstärken. In Kunstwiesen kann sich Erdmandelgras vor allem im ersten Jahr noch stark vermehren, wenn deren Bestand noch nicht die volle Dichte erreicht hat. Die Zerstörung eines dichten Kunstwiesen-Bestandes durch Weide kann die Knöllchenbildung fördern. Es wird angenommen, dass eine dreijährige, dichte Kunstwiese den Besatz an Erdmandelgras stark vermindert, sodass das Problem in den Folgejahren überschaubar bleibt. Diese Vermutung ist bisher noch nicht durch Versuche belegt.

Sanierung von verseuchten Feldern: Stark verseuchte Felder müssen aus der Fruchtfolge genommen und saniert werden. Gemäss ersten Versuchsergebnissen von ACW führt eine Herbizidbehandlung im späten Frühjahr auf die jungen Triebe mit anschliessender Bodenbearbeitung zu einer sehr hohen Bekämpfungswirkung. Der Erfolg ist noch besser, wenn das Verfahren sechs bis acht Wochen später wiederholt wird. Das ist zeitraubend und eine Kultur könnte erst im Frühsommer angebaut werden, wobei diese mit dem eingesetzten Herbizid verträglich sein muss. Diese Massnahme müsste über mehrere Jahre wiederholt werden, bis die Verseuchung ein erträgliches Mass erreicht hat. Die Planung der Massnahmen zur Sanierung eines Feldes muss in der Fruchtfolgeplanung berücksichtigt werden.

Bekämpfung ist aufwändig und teuer: Erdmandelgras ist ein äusserst hartnäckiges Unkraut. Seine Biologie macht die Bekämpfung ausgesprochen schwierig. Bekämpfungsmassnahmen sind aufwändig und mit einer grossen wirtschaftlichen Belastung verbunden. Bei Erstbefall fällt zeitraubende Handarbeit an; bei fortgeschrittener Verseuchung muss der Verzicht der Nutzung zu Gunsten von Sanierungsmassnahmen ins Auge gefasst werden. Es ist damit zu rechnen, dass Massnahmen über längere Zeit wiederholt und angepasst werden müssen. All dies verursacht zusätzliche Kosten, welche der Bewirtschafter tragen muss.

Flankierende Massnahmen

Die Produzenten allein können die Invasion und Verschleppung von Erdmandelgras nicht aufhalten. Eine wichtige Voraussetzung für eine effiziente Bekämpfung wäre eine Deklaration als «besonders gefährliches Unkraut» sowie eine Melde- und Bekämpfungspflicht. Die Meldepflicht darf nicht als Instrument zur Bestrafung betroffener Bewirtschafter dienen. Die Meldepflicht würde es erleichtern, befallene Parzellen zu kartieren. Diese Kartierung könnte einerseits dazu dienen, den Maschinen- und Fahrzeugverkehr von verseuchten zu sauberen Feldern zu unterbinden. Den Bewirtschaftern

und vor allem den Lohnunternehmern würde so die bedeutsame Rolle zufallen, die weitere Verschleppung von Knöllchen zu unterbinden. Andererseits würde die Bekämpfungspflicht die Abnehmer von Erntegütern wie Zuckerrüben, Kartoffeln und Wurzelgemüse verpflichten, die Reihenfolge der Abnahme so zu steuern, dass Produkte von verseuchten Feldern gesondert angenommen werden können. Eine Bekämpfungspflicht, welche nie eine Ausrottungspflicht sein kann, würde das Durchsetzen koordinierter Hygienemassnahmen erleichtern. Es sollte keinen Bewirtschafter mehr geben, der auf dem Feld bemerken muss, dass «das neue Gras» nicht auf die Gräserbekämpfung reagiert und sich bereits stark ausgebreitet hat. Die Beratung ist gefordert, alle Landwirte – nicht nur diejenigen in betroffenen Gebieten – rechtzeitig zu informieren.

Alle Beteiligten müssen am gleichen Strick ziehen. Nur so kann eine Verseuchung des Agrarlandes im ganzen Mittelland verhindert werden.

Schlussfolgerungen

- Erdmandelgras (Knöllchenzypergras) überwintert und vermehrt sich ausschliesslich über Knöllchen im Boden; hohe Vermehrungsrate.
- Knöllchen werden mit Maschinen, Fahrzeugen, Schuhwerk und Wurzelfrüchten aller Art verschleppt.
- Herbizide – auch in Kombination mit Hacken – in Kulturpflanzenbeständen wirken meist zu schwach, um die Knöllchenzahl derart zu reduzieren, dass die Gefahr der Verschleppung abnimmt.
- Flankierende Massnahmen wie Melde- und Bekämpfungspflicht sowie Kartierung der Parzellen sollen Lohnunternehmern helfen, ihre Arbeitspläne anzupassen und Abnehmern von Landesprodukten helfen, Wurzelfrüchte in der richtigen Reihenfolge anzunehmen und mit Ernteabfällen sinnvoll umzugehen.
- Zur Sanierung von stark verseuchten Parzellen ist der Verzicht auf Ertrag ins Auge zu fassen. ■

Riassunto

Novità sullo zigolo dolce (*Cyperus esculentus* L.)

Lo zigolo dolce (*Cyperus esculentus* L.) fa parte della famiglia delle ciperacee. Si moltiplica esclusivamente attraverso piccoli tuberi nel suolo. Negli ultimi due decenni la sua diffusione in Svizzera è fortemente aumentata, poiché è cambiata la gestione dei campi. Controllare questa malerba è enormemente difficile e questa fastidiosa malerba non è abbastanza conosciuta dagli agricoltori. L'attuale diffusione dello zigolo dolce è favorita dalla disseminazione dei tuberi attraverso macchine agricole e prodotti raccolti (frutti a radice), la mancanza di un registro dettagliato delle parcelle contaminate e l'assenza di misure di accompagnamento. La lotta obbligatoria rappresenterebbe una soluzione che potrebbe essere sfruttata da produttori, contoterzisti e consumatori di prodotti vegetali. Per gli agricoltori il risanamento di parcelle fortemente infestate è oneroso e impegnativo.

Summary

Yellow nutsedge: Actualities on *Cyperus esculentus* L. in Switzerland
Yellow nutsedge (*Cyperus esculentus* L.), a Cyperaceae species, propagates exclusively with tubers in the ground. Its abundance in Switzerland has largely increased in the last 20 years, due to changes of land use and important difficulties to control. The species is not well known to farmers yet, and tubers are increasingly displaced by vehicles, machines, root crops and with shoes. Infested fields are not mapped yet. Effective strategies to control the weed in the sense of reducing tuber production and therefore reducing contamination of neighboring fields are missing. Agroscope started recently a trial programme for development of control strategies. A legal obligation to announce foci and to control would help farmers, contractors and purchasers of crops to coordinate actions for preventing tuber production and displacement.

Key words: *Cyperaceae*, changes of land use, invasive species, management, herbicide.

Literatur

- Dodet M., Petit R.J. & Gasquez J., 2008. Local spread of the invasive *Cyperus esculentus* (*Cyperaceae*) inferred using molecular genetic markers. *Weed Research* **48**, 19–27.
- Günter D., 2003. Neue Problemunkräuter in der Schweiz. Diplomarbeit an der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft Zollikofen, 80 S.
- Holm L.G., Plucknett D.L., Pancho J.V. & Herberger J.P. 1977. World's worst weeds. Distribution and biology. Honolulu, University of Hawaii, 609 S.
- Kassel A., 1992. Erdmandelgras – *Cyperus esculentus* L. Auftreten, Verbreitung und Bekämpfung in Kärnten. Dissertation, Universität für Bodenkultur Wien, 221 Seiten.
- Keller M., Total R., Bohren C. & Baur B., 2013. Problem Erdmandelgras: früh erkennen – nachhaltig bekämpfen. Merkblatt August 2013, Agroscope. Zugang: <http://www.agroscope.ch> [29. August 2013].
- Lauber K., Wagner G. & Gyga A., 2012. Flora Helvetica. Haupt, Bern.
- Li B., Shibuya T., Yogo Y., Hara T. & Yokozawa M., 2001. Interclonal differences, plasticity and trade-offs of life history traits of *Cyperus esculentus* in relation to water availability. *Plant Species Biology* **16**, 193–207.
- Mulligan G. A. (éditeur) 1979. La biologie des mauvaises herbes du Canada, 1-32; (publication 1693), Ottawa (Ontario), 380 S.
- Neuweiler R., Bohren C. & Total R., 2011. Erdmandelgras – Handeln bevor es zu spät ist. Gemüsebau-Info Nr. 15/2011 vom 21.06.2011. Agroscope Changins Wädenswil ACW; www.agroscope.ch
- Ransom C. V., Rice C. A. & Shock C. C., 2009. Yellow Nutsedge (*Cyperus esculentus*) Growth and Reproduction in Response to Nitrogen and Irrigation. *Weed Science* **57**, 21–25.
- Schmitt R. & Sahli A., 1992. Eine in der Schweiz als Unkraut neu auftretende Unterart des *Cyperus esculentus* L. *Landwirtschaft Schweiz* **5** (6); 273–278.
- Stoller E. W. & Sweet R. D., 1987. Biology and Life Cycle of Purple and Yellow Nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*). *Weed Technology* **1**, 66–73.
- Tumbleson M.E. & Kommedahl T., 1961. Reproductive potential of *Cyperus esculentus* by tubers. *Weeds* **9**, 646–653.
- Waldspühl S., 2007. Optimierung von Bekämpfungsstrategien gegen das Knöllchen-Zypergras. Diplomarbeit ETH Zürich, 64 S.
- Zangheri P., 1976. Flora Italica I. Cedra Casa Editrice, Padova.