

# Abflammen im Lauchanbau: Unkrautbekämpfung in der Reihe

Lauch hat bei langsamer Entwicklung eine lange Kulturzeit und die Konkurrenzkraft gegenüber Unkraut ist schwach. Mit den bisherigen mechanischen Methoden ist unter normalen Bedingungen eine gute Bekämpfung des Unkrautes möglich, und zwar auch in der Reihe (Striegel, Fingerhacke, Sternhacke). Es gibt aber immer wieder Situationen, in denen die mechanische Bekämpfung nicht oder nur zu spät gemacht werden kann, z. B. nach langen Regenperioden oder nach Vlieseinsatz im Frühjahr. Nach solchen Perioden ist nur noch die Bekämpfung von Hand möglich, da das Unkraut für eine selektiv mechanische Bekämpfung zu gross ist. So entstand die Idee, mittels Abflammentechnik die kosten- und arbeitsintensive sowie bei den Mitarbeitern unbeliebte Handarbeit zu ersetzen.

René Total, Eidg. Forschungsanstalt (FAW),  
Herbologie, 8820 Wädenswil

## Geräte

Abflammen kann man mit zwei Systemen. Herkömmliche Geräte, als erste Möglichkeit, arbeiten mit offener Flamme innerhalb einer der Anwendung angepassten Haube. Diese Geräte kommen vor allem im Voraufverfahren zum Einsatz. Die zweite Möglichkeit ist das Keramische Element. Bei diesem wird die Energie in einem Brennelement aus Keramik erzeugt, wobei eine Temperatur von 1000 °C erreicht wird. Die Energieabgabe erfolgt als Infrarotstrahlung. Diese Geräte werden vor allem zur Bekämpfung von Unkraut an Strassen-

rändern und Plätzen, aber auch auf Kulturfleichen angewendet, z. B. entlang von Mulchfolien oder in den Wegen zwischen den Gemüsebeeten. Der Vorteil liegt in der gezielten Abgabe der Energie vertikal in Richtung Boden. Seitlich und nach oben erfolgt nur eine minimale Wärmeabgabe. Mit dieser gezielten Abgabe der Hitze durch Infrarotstrahlung bietet sich die Möglichkeit, auch Unkraut in der Lauchreihe zu bekämpfen, ohne den Lauch selbst zu schädigen.

## Anwendung

Ein Leichtgeräteträger bildet eine ideale Plattform, um die Keramikbrenner einzusetzen. Wichtig ist, dass die Brenner sehr genau entlang der Reihe geführt werden, und zwar mit möglichst wenig Abstand zur Reihe. Dies erfordert eine gute Sicht auf die Brennelemente, was bei einem Leichtgeräteträger gewährleistet ist. Pro Reihe kommen zwei Elemente à 68 cm Länge zum Einsatz, da die Hitzeabgabe mit einem Element zu gering ist, um die gesamte Reihe zu behandeln. Die beiden Brenner laufen je an einem Hackparallelogramm, wobei der Zwischenraum der Lauchgrösse angepasst wird. Die beiden Brenner stehen im Winkel von ca. 45 °C zur Lauchreihe, je nach Grösse des Unkrautes auch flacher. Je enger die beiden Brenner zusammen sind, desto besser ist die erzielte Wirkung. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt je nach Unkrautgrösse und Unkräuteranzahl 0,3 km/h bis 0,7 km/h. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 0,5 km/h und einer Beetbreite von 1,80 m (3 Reihen pro Beet) wird eine Flächenleistung von 9 Aren pro Stunde erreicht. Der Gasverbrauch pro Brenner liegt bei 600 g/h, was einem Verbrauch von ca. 40 kg Gas pro Hektare entspricht.

## Erste Erfahrungen

Die Wirkung auf die Unkräuter war sehr gut. Nur wenige wurden nicht genügend geschädigt. Durch Anhäu-

eln mit der Sternhacke konnten diese mit Erde zugedeckt und somit ein weiteres Wachstum verhindert werden. Besonders Unkräuter wie Franzosenkraut, Vogelmiere, Amarant und andere eher weiche, krautige Arten können gut bekämpft werden. Arten mit eher verholztem Stängel oder ältere Unkräuter werden nur im oberen Sprossbereich geschädigt. Gräserarten wie Hirse sind schwierig zu bekämpfen, da der Vegetationspunkt mit der Infrarotstrahlung nicht erreicht wird. Am Stängelgrund ist die Hitzeabgabe durch die Blätterdichte zu kurz. Dort wachsen die Unkräuter nach einiger Zeit wieder weiter. Die Schädigung der Blätter bewirkt jedoch einen grossen Wachstumsrückstand. Die Hitzeabgabe auf den Lauch ist Dank des Schichtenaufbaus des Stängels minimal. Es würden so nur die äusseren Hüllblätter geschädigt, die direkt in der Zone der Infrarotstrahlung liegen. Da der Unkrautbestand aber den Lauchschaft abdeckt, ist dieser vor grösserer Hitzeabgabe geschützt. Auch nach mehrmaliger Behandlung war kein wesentlicher Wachstumsrückstand festzustellen. Zwischen den beiden Brennelementen jedoch steigt die Wärme nach oben. In diesem Bereich kann es gelegentlich zu Schäden kommen. Dort, wo das ganze Element den Lauch berührte, gab es kleine Verbrennungen der äusseren Blätter. Auf die Erntequalität hatte dies aber keinen Einfluss, da die äusseren Blätter abgerüstet wurden. Der Erntetermin kann sich durch die Reduktion der Blattmasse infolge der Schädigung der Lauchblätter um einige Tage verschieben.

## Bedeutung für die Praxis

Erste Versuche überzeugten mit einer guten Wirkung gegen das Unkraut vor allem im Frühjahr, wenn die Kulturen mit Vlies gedeckt waren. Zu dieser Zeit reagiert das Unkraut sehr empfindlich auf Hitzeabgabe und kann so gut bekämpft werden. Im Sommer haben vor allem ältere

Unkräuter eine kräftigere Struktur. Längere Einwirkzeiten der Hitze sind notwendig, um die Eiweissstruktur genügend zu schädigen. Im Versuchsbetrieb der FAW Sandhof haben erste Tests gezeigt, dass auch nach fünfmaligem Abflammen keine gravierenden Schäden am Lauch entstehen. Im Vergleich zur Kontrolle wurde lediglich ein Wachstumsrückstand von einigen Tagen festgestellt. Versuche in Mais verliefen ebenfalls positiv.

Mit dem Abflammgerät sollte möglichst früh eine Bekämpfung durchgeführt werden, um eine effiziente Wirkung zu erzielen. Dazu bedarf es einer Einsatzstrategie. Sobald das Unkraut die Grösse erreicht, bei der mit den mechanischen Geräten nicht mehr wirkungsvoll bekämpft werden kann, sollte man abflammen. Ist dieser Zeitpunkt verpasst, kommt nur noch die Bekämpfung von Hand in Frage. Zukünftig steht die Verbesserung der Führung der Brennelemente an, damit diese noch präziser entlang der Reihe geführt werden können. Gerade bei Auftreten von viel und hohem Unkraut entsteht ein beträchtlicher Widerstand auf die Elemente. Durch eine doppelte Aufhängung kann die Führung wesentlich verbessert werden. Zusätzlich wäre ein Leitblech nützlich, das die äusseren Lauchblätter aufrichtet, aus der Zone der Hitzeabgabe entfernt und so Verbrennungen vermieden werden. Weiter ist abzuklären, ob an den verletzten Stellen möglicherweise vermehrt Krankheiten auftreten. Auch bei den Keramischen Brennelementen selbst wird die Technik noch weiterentwickelt. Neueste Geräte erzeugen durch den zusätzlichen Einsatz von Gebläsen nochmals deutlich höhere Temperaturen. Dadurch werden die Einsatzgeschwindigkeit und somit die Flächenleistung erhöht.

## Dank

An dieser Stelle sei den Firmen Brühwiler, Balzerswil, für die Lieferung der Keramikbrennelemente und Gerber Bio Green für die Testfahrten in den Lauchkulturen bestens verdankt. ■

# Désherbage des cultures de poireau par brûlage dans l'interligne

(Trad.) La période de culture du poireau est longue en raison de son développement lent, et il est peu concurrentiel face aux mauvaises herbes. Les méthodes mécaniques utilisées à ce jour permettent en conditions normales de lutter efficacement contre les adventices également sur la ligne (étrille, bineuse à griffes, sarcluse à étoiles). Dans certaines situations, la lutte mécanique ne peut être pratiquée ou intervient trop tard, soit après des périodes de pluies prolongées ou après l'utilisation au printemps de voile non tissé. Seule la lutte manuelle est possible après de telles périodes, car les adventices sont trop développées pour appliquer des méthodes mécaniques sélectives. Ainsi est née l'idée de remplacer par la technique du brûlage le travail manuel coûteux, gourmand en main-d'œuvre et, de plus, mal aimé des collaborateurs.

René Total, Station fédérale de recherches (FAW), Herbologie, 8820 Wädenswil

## Appareils

Deux systèmes permettent de pratiquer le brûlage. Le premier consiste en un appareil conventionnel à flamme ouverte entourée d'un capot adapté à l'application. Ces appareils sont utilisés surtout en prélevée. Le second travaille avec un élément céramique. Dans ce cas, l'énergie est générée par un brûleur en céramique permettant



Les poireaux et les adventices passent entre les deux brûleurs; le rayonnement infrarouge agit sur les feuilles des adventices. (Photos: FAW)

Lauch und Unkraut werden durch die beiden Brennelemente geführt, die Infrarotstrahlung wirkt auf die Unkrautblätter ein.

d'atteindre des températures de 1000 °C. L'énergie est émise sous forme de rayonnement infrarouge. Ce type d'appareil est utilisé essentiellement pour désherber les bords de route et les places. Il est appliqué également dans les cultures, p.ex. le long des films de paillage ou sur les sentiers entre les plates-bandes. Il a l'avantage d'émettre l'énergie dans le sens vertical en direction du sol. La quantité d'énergie émise latéralement et vers le haut est minime. Cette émission ciblée de la chaleur permet d'éliminer les adventices entre les lignes de poireaux sans endommager ces derniers.

## Application

Un porte-outils légers constitue une plateforme idéale pour utiliser le brûleur céramique. Il est important de guider le brûleur avec beaucoup de précision le long de la ligne en le maintenant le plus près possible de celle-ci. Ceci exige une bonne visibi-

lité des brûleurs, qui est assurée par le porte-outils légers. Pour chaque ligne traitée, deux brûleurs de 68 cm de long sont utilisés, car l'effet de chaleur produit par un seul brûleur n'est pas suffisant pour toute la ligne. Les deux brûleurs tournent chacun sur un parallélogramme de binage. L'espace entre les deux appareils est réglé selon la taille du poireau. Les deux brûleurs sont inclinés de 45° environ par rapport à la ligne de poireau. En fonction de la taille des adventices, le réglage peut être plus plat. A mesure que l'espace entre les deux brûleurs diminue, l'efficacité augmente. La vitesse de progression dépend de la taille et du nombre des adventices et varie de 0,3 km/h à 0,7 km/h. En avançant à 0,5 km/h sur des plates-bandes de 1,80 m de large (trois lignes par plate-bande) la capacité est de neuf ares traités à l'heure. Chaque brûleur consomme 600g/h environ de gaz, ce qui correspond à une consommation de 40 kg environ de gaz par hectare.

## Premières expériences

L'efficacité sur les adventices était très bonne. Peu de plantes n'ont pas été assez endommagées. Le buttage à la sarcluse à étoiles empêche la reprise de la croissance.

Les mauvaises herbes telles que le galinsoga, le mouron des oiseaux, les amarantes et d'autres espèces plutôt tendres et herbacées sont combattues avec succès. Chez les espèces dont la tige se lignifie ou chez les adventices plus vieux, seul la partie supérieure de la pousse est endommagée. Des graminées telles que les millets sont difficiles à éliminer, car le méristème n'est pas atteint par le rayonnement infrarouge. A la base de la tige, l'effet de la chaleur est trop bref en raison de la densité des feuilles. La croissance des adventices reprend après une période d'arrêt. Les dégâts sur les feuilles provoquent toutefois un retard de croissance important.

L'effet de la chaleur sur le poireau est infime grâce aux couches superposées qui forment le fût. Seules les feuilles de l'extérieur qui constituent l'enveloppe sont endommagées, pour autant qu'elles se trouvent dans la zone du rayonnement infrarouge. Les adventices entourant le fût du poireau le protègent des effets de la chaleur. Même après plusieurs traitements, aucun retard de croissance significatif n'a été relevé. Toutefois, la chaleur monte entre les deux brûleurs. Dans cette zone, des dégâts surviennent parfois. Lorsque l'élément entier entre en contact avec le poireau, de petites brûlures apparaissent sur les feuilles extérieures. Elles n'ont aucune influence sur la qualité de la récolte, car ces feuilles sont retirées lors du conditionnement. La date de la récolte peut subir un retard de quelques jours à cause de la réduction de la masse foliaire due aux dégâts.

## Importance pratique

La bonne efficacité contre les adventices, au printemps surtout lorsque les

cultures sont couvertes de voile non tissé, est convaincante. A cette période, les adventices sont très sensibles à la chaleur et faciles à combattre.

En été, les adventices plus vieilles surtout ont des structures plus fortes. Des temps d'exposition à la chaleur plus longs sont nécessaires pour endommager suffisamment les structures des protéines. Les premiers tests au Sandhof, une exploitation d'essais de la FAW, ont montré que même après cinq brûlages, le poireau ne souffre d'aucun dégât grave. Par rapport au témoin, un retard de croissance de quelques jours seulement a été constaté. Des essais sur maïs sont concluants eux aussi.

Afin d'atteindre l'efficacité souhaitée, la lutte au moyen de l'appareil de brûlage devrait avoir lieu au plus vite, ce qui nécessite une stratégie d'application. Aussitôt que les adventices atteignent une taille qui ne permet plus la lutte efficace avec des appareils mé-

caniques, il sera nécessaire de procéder au brûlage. Si ce moment est passé, seul la lutte manuelle est encore possible.

A l'avenir, le guidage des brûleurs doit encore être amélioré, afin de pouvoir suivre les lignes avec davantage de précision. Si une grande quantité d'adventices hauts est présente, les brûleurs subissent une forte résistance. La suspension double améliore notablement le guidage.

De plus, l'appareil devrait être équipé d'une tôle de guidage pour redresser les feuilles extérieures des poireaux en les évacuant de la zone de rayonnement de la chaleur, ce qui évite les brûlures. Il reste à déterminer si les maladies sont plus fréquentes aux endroits blessés. L'évolution technique des brûleurs en céramique se poursuit. Les appareils les plus récents atteignent des températures sensiblement plus élevées grâce à l'utilisation d'une soufflerie, ce qui permet d'aug-



*Des adventices endommagées par le rayonnement infrarouge. La croissance érigée des feuilles de poireau les protège du rayonnement.*

**Durch Infrarotstrahlung geschädigtes Unkraut. Die Lauchblätter sind durch den aufrechten Wuchs vor der Strahlung geschützt.**

menter la vitesse de travail et par conséquent la capacité de traitement.

### Remerciements

Nous tenons à remercier très chaleureusement les entreprises Brühwiler,

Balterswil, pour la mise à disposition des brûleurs céramiques et Gerber Bio Green pour avoir mené des essais pratiques dans ses cultures de poireaux.