

Versuche zur Unkrautbekämpfung in Ackerbohnen im Nachauflauf

Trials for post-emergence weed control in faba beans

Verena Haberlah-Korr*, Iris Henneken, Chantal Meschede

FH-Südwestfalen, Lübecker Ring 2, 59494 Soest

*Korrespondierende Autorin, Haberlah-Korr.Verena@fh-swf.de

DOI 10.5073/jka.2018.458.031



Zusammenfassung

Ackerbohnen (*Vicia faba*) erfreuen sich einer wachsenden Anbaubedeutung. Allerdings ist nach Wegfall des Herbizids Basagran (Bentazon) aktuell nur eine Unkrautbekämpfung im Voraufbau möglich. Dies ist vor allem für pfluglos wirtschaftende Betriebe problematisch, bei denen eventuell eine Mulchauflage die Wirkung der Bodenherbizide vermindert. Bei allen Betrieben könnte zudem bei einer Minderwirkung der Voraufbauherbizide nach Frühjahrstrockenheit eine Nachbehandlung wünschenswert sein.

Zu dieser Problemstellung wurde an der Fachhochschule Südwestfalen in Soest im Frühjahr 2016 zunächst ein Halbfreiland-Gefäßversuch angelegt. Dort wurden zwölf in anderen Kulturen zugelassene Nachaufbauherbizide im frühen Nachaufbau der Ackerbohnen bezüglich ihrer Verträglichkeit getestet. Es zeigten sich bei der Hälfte der eingesetzten Herbizide leichte bis deutliche Schäden an den Ackerbohnen.

Im darauffolgenden Jahr 2017 wurden die als aussichtsreich identifizierten Herbizide Betanal maxxPro (Phenmedipham + Desmedipham + Ethofumesat + Lenacil) und Clearfield-Clentiga (Imazamox + Quinmerac) an zwei Standorten im Raum Soest in Freilandversuche überführt. Diese wurden sowohl auf Verträglichkeit als auch auf Wirksamkeit geprüft. Sichtbare Schäden in Form von Wuchsdepressionen und leichten Nekrosen traten dabei in den Varianten mit Betanal maxxPro an beiden Standorten auf, die sich jedoch rasch wieder auswuchsen. Die Wirksamkeit der Nachaufbauherbizide unterschied sich an beiden Standorten sehr deutlich und erreichte nicht die Wirkungssicherheit der Voraufbauprodukte.

Stichwörter: Ackerbohne, Nachaufbauherbizid, Phytotoxizität, Unkrautbekämpfung, *Vicia faba*

Abstract

Faba beans (*Vicia faba*) enjoy rising popularity. Since the herbicide Basagran (Bentazon) is no longer available, weed control is only possible as pre-emergence treatments. This is especially a problem for farms with conservation tillage, where a layer of mulch can possibly impede the effectiveness of soil herbicides. On all farms a subsequent treatment could be desirable, if spring drought makes the herbicide treatments less effective.

To answer this questions the University of Applied Science in Soest / Germany carried out a pot trial under semi field conditions in spring 2016. In this trial twelve herbicides licensed in other crops were tested for their compatibility to faba beans in an early post-emergence stage. Half of the used herbicides resulted in light to distinct damage on the horse beans.

In the following year 2017 the as promising identified herbicides Betanal maxxPro (Phenmedipham + Desmedipham + Ethofumesat + Lenacil) and Clearfield-Clentiga (Imazamox + Quinmerac) were transferred to field trials in two locations in the area of Soest, where they were tested for their compatibility and efficacy. Visible phytotoxic symptoms in form of depression in growing and slight necrosis were found on the variants including Betanal maxxPro in both locations, but the symptoms were outgrown fast. The efficacy of the post-emergence herbicides was very different in both locations and did not reach the dependable efficacy of the pre-emergence products.

Keywords: Faba bean, phytotoxicity, post-emergence herbicide, *Vicia faba*, weed control

Einleitung

Körnerleguminosen, wie Ackerbohnen, sind besonders wertvolle Kulturpflanzen, da sie über ihre Knöllchenbakterien in der Lage sind Luftstickstoff zu fixieren. Zudem können sie unsere häufig sehr blattfruchtarmer Fruchtfolgen auflockern und damit die Infektionskette für Fruchtfolgekrankheiten des Getreides durchbrechen. Damit haben Ackerbohnen einen hohen Vorfruchtwert und führen oft zu Mehrerträgen in der Folgekultur (STEVENS et al., 2017).

Die Anbaufläche von Ackerbohnen hat sich seit 2014 mehr als verdoppelt und beträgt 2017 bundesweit 46.400 ha (STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS), 2017). Hauptgrund ist die Möglichkeit den Ackerbohnenanbau im Rahmen des Greenings anrechnen zu lassen. In einigen Bundesländern wie zum Beispiel Nordrhein-Westfalen besteht zudem die Fördermöglichkeit über die Agrarumweltmaßnahme „Vielfältige Kulturen“ (LWK NRW, 2016). Hinsichtlich der Produktionstechnik verdient vor allem die gesamte Unkrautregulierung erhöhte Aufmerksamkeit, da sie ein wesentlicher Bestandteil zur Ertragssicherung darstellt. Das Problem bei der chemischen Unkrautregulierung in Ackerbohnen ist, dass diese aktuell im Voraufbau abgeschlossen werden muss. Das einzige im Nachaufbau vorhandene Präparat Basagran (Bentazon) ist nicht mehr zugelassen (BVL, 2017) und besitzt zudem Wirkungslücken und Verträglichkeitsprobleme.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, zunächst im Gefäßversuch verschiedene Nachaufbauherbizide, die bereits in andern Kulturen zugelassenen waren auf ihre Verträglichkeit in Ackerbohnen zu testen und aussichtsreiche Kandidaten dann in Feldversuchen weiter zu prüfen.

Material und Methoden

Um die Frage der Verträglich- und Wirksamkeit verschiedener Herbizide im frühen Nachaufbau der Ackerbohnen zu untersuchen, wurden zwei Versuche durchgeführt, 2016 ein Halbfreiland-Gefäßversuch und 2017 zwei Feldversuche.

Der **Halbfreiland-Gefäßversuch** fand auf dem Campusgelände der Fachhochschule in Soest statt (Tab. 1).

Tab. 1 Herbizidvarianten im Halbfreilandversuch im Nachaufbau der Ackerbohne, Soest 2016.

Tab. 1 Post emergence herbicide variants in the faba bean semi field trial, Soest 2016.

| | Präparat | Wirkstoffe | Aufwandmenge /ha | Zugelassene Aufwandmenge in Beispielkultur |
|----|----------------------------------|---|------------------|--|
| 1 | unbehandelte Kontrolle | | | |
| 2 | Lentagran WP | 450 g/kg Pyridat | 1,35 kg | 2 kg/ha, gelbe Lupine, Luzerne ab BBCH 13 |
| 3 | Onyx | 600 g/l Pyridat | 1,0 l | 1,5 l/ha, Zulassung in Mais erwartet |
| 4 | Stomp Aqua | 455 g/l Pendimethalin | 2,0 l | 4,4 l/ha Ackerbohnen VA |
| 5 | Stemat | 500 g/l Ethofumesat | 2,0 l | 0,66 l/ha, Zuckerrübe pro Appl., ges. 2 / ha |
| 6 | Betasana SC | 160 g/l Phenmedipham | 2,0 l | 6 l/ha, Zuckerrübe |
| 7 | Betanal Expert | 25 g/l Desmedipham, 75 g/l Phenmedipham, 151 g/l Ethofumesat | 1,5 l | 1,5 l/ha (3 x), Zuckerrüben |
| 8 | Betanal maxxPro | 60 g/l Phenmedipham, 47 g/l Desmedipham, 75 g/l Ethofumesat, 27 g/l Lenacil | 1,5 l | 1,5 l/ha (3 x), Zuckerrüben |
| 9 | Boxer | 800 g/l Prosulfocarb | 2,25 l | 5 l/ha, Ackerbohne VA |
| 10 | Spectrum | 720 g/l Dimethenamid-P | 0,3 l | 1,4 l/ha Sojabohne VA |
| 11 | Harmony SX | 481 g/kg Thifensulfuron | 7,5 g | 7,5 g/ha (2 x), Sojabohne |
| 12 | Rebell Ultra | 325 g/l Chloridazon, 100 g/l Quinmerac | 0,8 l | 0,83 l/ha (3 x), Zuckerrüben |
| 13 | Clearfield-Clentiga + Dash (FHS) | 12,5 g/l Imazamox, 250 g/l Quinmerac | 1,0 l | 1,0 l/ha, Clearfieldresistenter Raps + 1 l/ha Dash |

Die Pflanzgefäße (Ø 30 cm x 22 cm Höhe) wurden zu zwei Drittel mit Einheitserde und darüber mit 10 cm Mutterboden (schluffiger Lehm, pH 6,4) befüllt. Der Versuch wurde mit vier Wiederholungen randomisiert angelegt, wobei je vier Gefäße eine Variante bildeten.

Die Aussaat der Sorte Fanfare erfolgte am 22.03.2016 mit 14 Bohnen je Gefäß, die 3 Wochen später einheitlich auf 10 Pflanzen pro Gefäß vereinzelt und nach Bedarf bewässert und von auflaufendem Unkraut befreit wurden. Nach dem Auflauf am 11.04.2016 erfolgte die Behandlung in BBCH 12 am 21.04.2016 bei 18 °C. Vier Tage vor der Applikation waren die Pflanzen keinem Niederschlag ausgesetzt gewesen, so dass die Blätter eine ausreichende Wachsschicht ausbilden konnten um eine übermäßige Herbizidempfindlichkeit zu vermeiden. Der Boniturzeitraum erstreckte sich über 6 Wochen. Zum Abschluss des Versuchs wurde am 21.06.2016 die oberirdische Biomasse der Ackerbohnen bestimmt. Die Ackerbohnen befanden sich zu diesem Termin je nach Schädigungsgrad maximal bei 42 cm Wuchshöhe und im Blühbeginn.

Der **Freilandversuch** wurde auf zwei Ackerbauflächen im Kreis Soest angelegt (Tab. 2). Eine Fläche lag in Rüthen, die zweite auf dem Versuchsgut der Fachhochschule in Merklingsen. Die Versuche wurden jeweils als randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt. Die Parzellengröße betrug in Merklingsen 34,1 m² und in Rüthen 22,5 m². An beiden Standorten wurde jeweils die Sorte Fanfare am 14.3.2017 ausgesät.

Tab. 2 Behandlungsvarianten der Feldersuche in Rüthen und Merklingsen 2017.

Tab. 2 *Herbicide variants in the field trial in Rüthen and Merklingsen 2017.*

| Var. | VA (16.3.17 R ^ü then, 22.03.17 M ^e rklingsen) | NA (BBCH 13-14, 03.05.17) |
|------|---|---|
| 1 | Kontrolle | |
| 2 | Stomp Aqua 2,0 l/ha + Bandur 2,5 l/ha (600 g/l Aclonifen) | |
| 3 | - | Betanal maxxPro 1,0 l/ha |
| 4 | - | Betanal maxxPro 1,5 l/ha |
| 5 | Stomp Aqua 2,0 l/ha | Betanal maxxPro 1,5 /ha |
| 6 | - | Clearfield-Clentiga 1,0 l/ha + Dash 1,0 l/ha (FHS) |
| 7 | Stomp Aqua 2,0 l/ha | Clearfield-Clentiga 1,0 l/ha+ Dash 1,0 l/ha (FHS) |

Der Versuchsstandort Merklingsen liegt in der Soester Börde in einer Höhenlage von etwa 80 m über NN. Das Klima ist warm und gemäßigt bei rund 750 mm Niederschlag im Jahr und einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von 9°C (FH SWF 2017). Die Ackerbohnen wurden dort auf dem Schlag „Kipp“ (schwach lehmiger Schluff, Vorfrucht Silomais, gegrubbert am 25.11.16) mit 40 keimfähigen Körner/ m² ausgesät und liefen am 22.3.2017 auf. Die Nachauflaufapplikation fand am 3.5.2017 später als geplant auf schon recht große Unkräuter statt, da ab dem 11.04. kühles Aprilwetter mit teilweise Bodenfrost herrschte (Tab. 3).

Der Versuchsstandort Rüthen liegt am Haarstrang in einer Höhenlage von etwa 360 m über NN und gehört zu den Hellwegbörden der Westfälischen Bucht. Der Standorte ist ca. 40 km von Merklingsen entfernt. Das Klima ist warm und gemäßigt bei rund 820 mm Niederschlag im Jahr und einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von 8,5°C. Die Ackerbohnen wurden dort auf dem Schlag „Autmann“ (schluffiger Lehm, Vorfrucht Winterweizen, gepflügt am 1.3.17) mit keimfähigen 45 Körner/ m² ausgesät und liefen aufgrund der größeren Höhenlage erst am 5.4.2017 auf.

An beiden Standorten wurde bis 40 Tage nach der Nachauflaufbehandlung der Wirkungsgrad (WG) gegen die Hauptunkrautarten geschätzt. Die Pflanzenverträglichkeit wurde über Höhenmessungen sowie Schätzung von Nekrosen und Biomassereduktion (im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle) ermittelt.

Tab. 3 Entwicklungsstadien der Hauptunkrautarten bei Applikation am 3.5.2017.

Tab. 3 *Growth stages of the main weeds at application 3.5.2017.*

| Unkraut | EPO-Code | Rüthen | Merklingen |
|------------------------------|----------|--------|------------|
| Echte Kamille | MATCH | 14-15 | 16-17 |
| Hirtentäschelkraut | CAPBP | 12 | 15 |
| Ackerminze | MENAR | | 14-16 |
| Kleinblütiges Franzosenkraut | GASPA | | 14 |
| Ausfallraps | BRSNN | 12-13 | |

Ergebnisse

Gefäßversuch Halbfreiland

Im Gefäßversuch zeigten sich bereits eine Woche nach Applikation der Herbizide bei den Varianten Lentagran WP, Onyx und Boxer erste phytotoxische Reaktionen in Form von Nekrosen, Verklebungen oder Kräuselungen. Zum zweiten Boniturtermin kamen noch Schäden in den Varianten Stemat, Betanal Expert und Betanal maxxPro hinzu (Tab. 4). Am meisten geschädigten Lentagran WP (70 %) und Boxer (86 %) zwei bis drei Wochen nach Applikation. Bis zum Ende des Versuchs wuchsen sich die Schäden z. T. wieder etwas aus, blieben aber in allen Fällen bis zum Ende des Versuchs sichtbar.

Tab. 4 Phytotoxizität (%) der Ackerbohnen im Gefäßversuch 2016 zu den einzelnen Boniturterminen (DAT = Tage nach Behandlung).

Tab. 4 *Phytotoxicity (%) on the faba beans in the pot trial 2016 at the individual assessment dates (DAT = days after treatment).*

| Variante | Phytotoxizität (%) | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 27.04.16, 6 DAT | 04.05.16, 13 DAT | 11.05.16, 20 DAT | 18.05.16, 27 DAT | 25.05.16, 34 DAT | 01.06.16, 40 DAT |
| 1. unbehandelte Kontrolle | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. Lentagran WP | 58 | 70 | 65 | 31 | 34 | 27 |
| 3. Onyx | 36 | 43 | 28 | 21 | 11 | 6 |
| 4. Stomp Aqua | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. Stemat | 0 | 35 | 46 | 55 | 59 | 48 |
| 6. Betasana SC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7. Betanal Expert | 0 | 18 | 30 | 25 | 39 | 19 |
| 8. Betanal maxxPro | 0 | 13 | 14 | 6 | 4 | 9 |
| 9. Boxer | 3 | 54 | 86 | 46 | 40 | 26 |
| 10. Spectrum | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11. Harmony SX | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12. Rebell Ultra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13. Clearfield-Clentiga + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dash (FHS) | | | | | | |

Abbildung 1 stellt die Pflanzenhöhen zum Abschluss des Versuchs sechs Wochen nach Applikation dar. Es zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Varianten (Grenzdifferenz $GD_{5\%} = 4,7$ cm). Am niedrigsten war mit 26 cm die Variante, die mit Boxer behandelt wurde. Die Kontrolle erreichte zu diesem Zeitpunkt 42 cm.

Abbildung 2 zeigt die Trockenmasseerträge der Ackerbohnen zum Ende des Versuchs. Auch hier zeigte sich die Schädigung der Pflanzen in den Varianten Lentagran WP, Onyx, Boxer, Stemat und Betanal Expert.

Keine Phytotoxizität, sowie keine signifikante Reduktion von Biomasse oder Wuchshöhe zeigten die sechs Varianten Stomp Aqua, Betasana SC, Spektrum, Harmony SX, Rebell Ultra und Clearfield-Clentiga + Dash. Betanal maxxPro zeigte eine Phytotoxizität von max. 14 %, die leichte Reduktion von Wuchshöhe und Biomasse wich aber nicht signifikant von der unbehandelten Kontrolle ab.

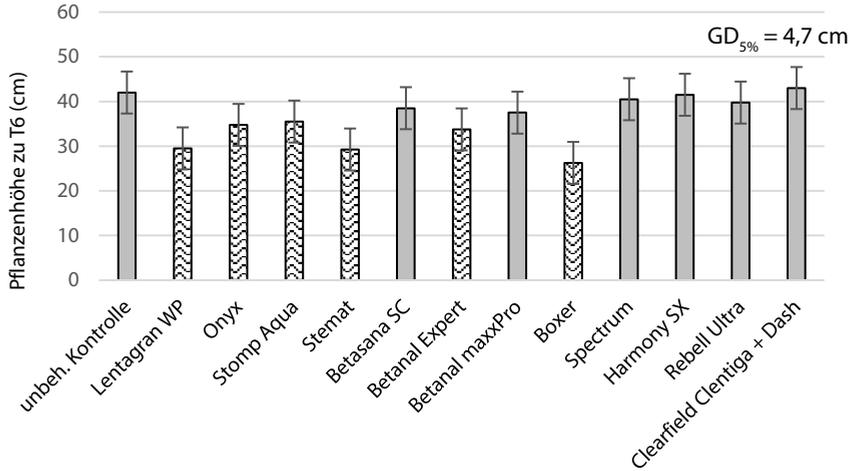


Abb. 1 Pflanzenhöhe aller Varianten in cm, 40 Tage nach Applikation (schraffierte/nicht schraffierte Flächen unterscheiden sich signifikant).

Fig. 1 Plant heights in cm of all variants 40 days after application (shaded/non shaded areas differ significantly).

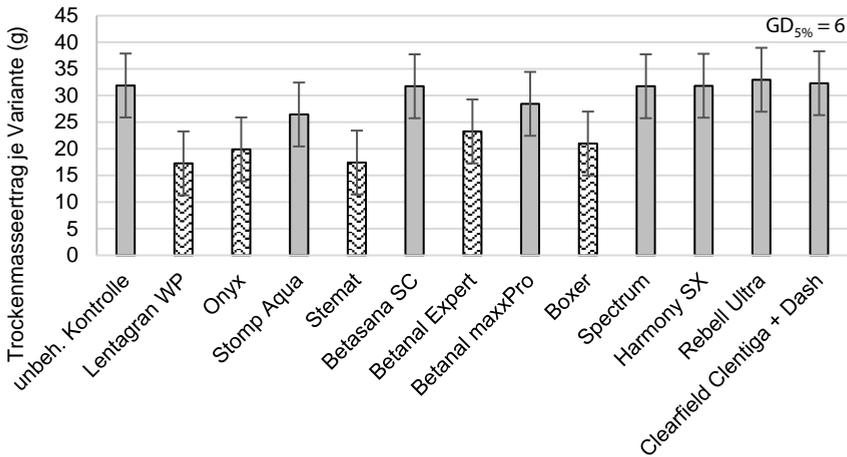


Abb. 2 Trockenmasseertrag aller Varianten in g, 40 Tage nach Applikation (schraffierte/nicht schraffierte Flächen unterscheiden sich signifikant).

Fig. 2 Dry matter yield of all variants 40 days after application (shaded/non shaded areas differ significantly).

Feldversuch

In den Feldversuchen 2017 erwies sich der Einsatz von Clearfield-Clentiga + Dash als komplett pflanzenverträglich und ohne Einfluss auf Biomasse, Wuchshöhe und Entwicklungsstadium der Ackerbohnen. Schäden traten an beiden Standorten aber in den Varianten 3, 4 und 5 mit Betanal maxxPro auf. Sie äußerten sich an den Blättern zum einen in „Löffelbildungen“ und leichten Nekrosen (1- 6 %), zum anderen in Wuchsdepressionen bis maximal 32 % Biomassereduktion (Merkklingsen 12 DAT) und minus 8 cm Wuchshöhe (Rüthen 40 DAT). Die Biomassereduktionen erreichten ihr Maximum zwei bis drei Wochen nach Applikation und wuchsen sich danach rasch

wieder aus (Tab. 5). Eine Reduzierung der Aufwandmenge von 1,5 auf 1,0 l/ha Betanal maxxPro verminderte in Rüthen die Schädigung leicht, in Merklingsen hingegen sehr deutlich.

Die Wirkungsgrade der einzelnen Varianten an den zwei Standorten erreichten etwa vier Wochen nach der Nachauflaufapplikation maximale Werte, die in Abbildung 3 für die Hauptunkrautarten dargestellt werden. In Rüthen wurden dabei deutlich bessere Wirkungsgrade erzielt als in Merklingsen, wo die Nachauflaufapplikation auf weiter entwickelte Unkräuter stattgefunden hatte (Tab. 3). Gegen die nicht dargestellten Unkräuter Ackerminze und kleinblütiges Franzosenkraut erzielten Betanal maxxPro und Clearfield-Clentiga nur Nebenwirkungen von etwa 60 %.

Das Leitunkraut Echte Kamille wurde an beiden Standorten am besten von der reinen Voraufaufkombination aus Stomp Aqua und Bandur erfasst, gefolgt von den Varianten mit der Voraufaufvorlage Stomp Aqua mit Clearfield-Clentiga + Dash oder Betanal maxxPro im Nachauflauf. Die reinen Nachauflaufspritzen von Clearfield-Clentiga + Dash oder Betanal maxxPro konnten gegen Weißen Gänsefuß und Hirtentäschelkraut bei Anwendung bis maximal zum 4-Blattstadium überzeugen.

Tab. 5 Einfluss der Herbizidbehandlung auf Wuchshöhe und Biomasse der Ackerbohnen in den Feldversuchen 2017 (DAT=Tage nach Behandlung).

Tab. 5 Influence of herbicides on plant height and biomass of faba beans in field trials 2017 (DAT= days after treatment).

| Variante | Wuchshöhe (cm) | | | | Biomassereduktion (%) | | | |
|---|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|-----------|--------|
| | 12 DAT | 18 DAT | 29 DAT | 40 DAT | 12 DAT | 18 DAT | 29 DAT | 40 DAT |
| Merklingsen | | | | | | | | |
| 1. Kontrolle | 22 | 45 | 78 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. Stomp Aqua+ Bandur (VA) | 22 | 45 | 78 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. Betanal maxxPro, 1,0 (NA) | 22 | 43 | 77 | 100 | 0 | 2 | < 1 | < 1 |
| 4. Betanal maxxPro, 1,5 (NA) | 19 | 43 | 76 | 100 | 26 | 2 | < 1 | < 1 |
| 5. Stomp Aqua (VA), Betanal maxxPro (NA) | 16 | 43 | 77 | 100 | 32 | 3 | < 1 | < 1 |
| 6. Clearfield-Clentiga + Dash (NA) | 22 | 45 | 78 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7. Stomp Aqua (VA), Clearfield-Clentiga + Dash (NA) | 22 | 45 | 78 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rüthen | | | | | | | | |
| 1. Kontrolle | 14 | 29 | 65 | 103 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. Stomp Aqua+ Bandur (VA) | 14 | 29 | 65 | 104 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. Betanal maxxPro, 1,0 (NA) | 14 | 25 | 61 | 100 | 0 | 16 | 10 | 3 |
| 4. Betanal maxxPro, 1,5 (NA) | 13 | 22 | 55 | 94 | 1 | 24 | 15 | 4 |
| 5. Stomp Aqua (VA), Betanal maxxPro (NA) | 14 | 23 | 56 | 95 | 0,5 | 21 | 15 | 5 |
| 6. Clearfield-Clentiga + Dash (NA) | 14 | 28 | 65 | 110 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7. Stomp Aqua (VA), Clearfield-Clentiga + Dash (NA) | 14 | 28 | 65 | 106 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Eine Ertragserfassung konnte nur in Merklingsen durchgeführt werden und zeigte keine signifikanten Ertragsunterschiede zwischen den Varianten (Tab. 6). Den höchsten Ertrag wies die mit Stomp Aqua und Bandur im Voraufauf behandelte Variante auf. Die Tausendkornmasse (TKM) dieser Variante war im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle signifikant höher, ebenso die der mit Clearfield-Clentiga + Dash behandelten Varianten.

Tab. 6 Ackerbohnenenerträge und Tausendkornmasse (TKM), Merklingsen 2017.

Tab. 6 *Faba beans yield and TKM Merklingsen 2017.*

| Var. | Vorauflauf | Nachauflauf (BBCH 13-14) | Ertrag dt/ha (14 % TS) | rel. % | TKM (g) | | rel. (%) |
|--------------|-----------------------------------|---|------------------------------|------------|-------------|-----------|------------|
| 1 | unbehandelte Kontrolle | | 39,5 | 100 | 578,3 | a | 100 |
| 2 | Stomp Aqua 2,0 + Bandur 2,5 | | 43,3 | 110 | 605,7 | bcd | 105 |
| 3 | - | Betanal maxxPro 1,0 | 38,0 | 96 | 585,7 | ab | 101 |
| 4 | - | Betanal maxxPro 1,5 | 38,7 | 98 | 584,1 | ab | 101 |
| 5 | Stomp Aqua 2,0 | Betanal maxxPro 1,5 | 40,1 | 102 | 599,7 | abc | 104 |
| 6 | - | Clearfield- Clentiga 1,0 + Dash 1,0 | 38,6 | 98 | 625,4 | d | 108 |
| 7 | Stomp Aqua 2,0 | Clearfield- Clentiga 1,0 + Dash 1,0 | 41,1 | 104 | 623,4 | cd | 108 |
| GD 5% | | | n.s. | | 25,8 | | |

Am Standort Rüthen traten zudem Entwicklungsdepressionen auf. Während sich im Großteil des Versuchs bereits die Blütenanlagen entwickelten (BBCH 50), befanden sich die mit Betanal maxxPro behandelten Varianten noch in der Blatt- und Sproßentwicklung (BBCH 17-25).

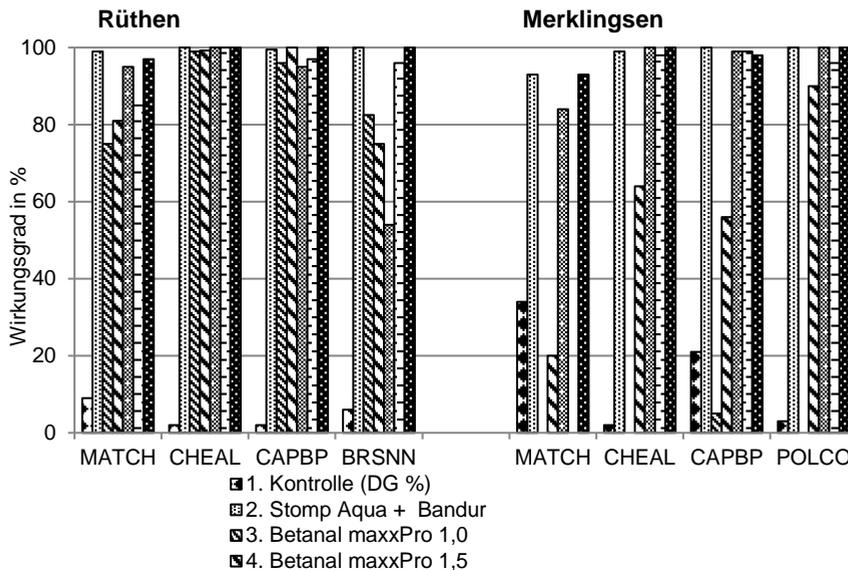


Abb. 3 Wirkungsgrad der verschiedenen Herbizide gegen unterschiedliche Unkräuter an den Standorten Rüthen und Merklingsen 2017 vier Wochen nach Applikation.

Fig. 3 *Efficiency of the different herbicides against various weeds at Rüthen and Merklingsen 2017 four weeks after application.*

Diskussion

Die Auswahl der zwölf für den Gefäßversuch 2016 genutzten Herbizide entstand aufgrund von Versuchsplänen des Arbeitskreises Lückenindikation im Ackerbau, Firmeninformationen sowie der von Klingenbergen im Jahr 2015 durchgeführten Versuche (KLINGENBERG, 2016). In dem vorgestellten Versuch erwiesen sich Lentagran WP, Onxy, Stemat, Betanal Expert, Boxer und mit Einschränkung Stomp Aqua aufgrund mangelnder Pflanzenverträglichkeit als ungeeignet. Als verträglich erschienen die sechs Herbizide Spectrum, Rebell Ultra, Betasana SC, Harmony SX, Clearfield-Clentiga + Dash und Betanal maxxPro.

Aus dieser Liste wurden firmenseitig nur Clearfield-Clentiga + Dash und Betanal maxxPro unterstützt und konnten somit 2017 in zwei Freilandversuchen weiter verfolgt werden. Zwei einjährige Feldversuche bieten für die abschließende Beurteilung der Fragestellung aber sicher keine ausreichende Datengrundlage, die dargestellten Ergebnisse sind daher als weiter zu überprüfende Tendenzen zu verstehen.

Das Herbizid Clearfield Clentiga + Dash wirkt mit Imazamox (ALS-Hemmer, HRAC B) und Quinmerac (synthetisches Auxin, HRAC O) hauptsächlich über das Blatt auf aktiv wachsende Unkräuter (BASF, 2017). Wie auch in der Gebrauchsanleitung für Raps dargestellt, konnte eine sehr gute Wirkung auf Weißen Gänsefuß, Hirtentäschelkraut, Windenknöterich und Ausfallraps nachgewiesen werden. Eine gute Wirkung gegen Echte Kamille konnte auf große Kamillen (BBCH 16-17 bei Applikation) in Merklingsen nicht erzielt werden und war produktseitig auch nicht zu erwarten, während Kamillen im 4-5 Blattstadium in Rüthen mit 85 % Wirkungsgrad noch erstaunlich gut erfasst wurden.

Betanal maxxPro verfügt als Mischung der blattaktiven Wirkstoffe Phenmedipham und Desmedipham (HRAC C1), Ethofumesat mit Blatt und Bodenwirkung (HRAC N) und Lenacil als Wirkungsverstärker mit Bodenwirkung (HRAC C1) über ein breites Anwendungsspektrum (BAYER, 2017). Wie auch in der Gebrauchsanleitung für Zuckerrüben dargestellt, konnte ebenfalls eine gute Wirkung auf Windenknöterich nachgewiesen werden. Die Wirkung auf Weißen Gänsefuß und Hirtentäschelkraut war nicht konsistent und auch die Wirkung auf Ausfallraps war nur mäßig. Gegen Echte Kamille konnte die produktseitig ausgelobte gute Wirkung nicht erzielt werden.

Hinsichtlich der Pflanzenverträglichkeit unterschieden sich die beiden getesteten Herbizide deutlich. Während Clearfield-Clentiga keinerlei phytotoxische Reaktionen hervorrief, führte Betanal maxxPro kurzfristig zu deutlichen Biomassereduktionen, die auch die Wuchslänge verminderten und die Entwicklung verlangsamten. Im Vergleich der Standorte ist zu erkennen, dass die Intensität der Schäden in Merklingsen höher war als die in Rüthen. Die Häufigkeit der auftretenden Schäden ist ähnlich, jedoch bildet sich der Schaden in Merklingsen wesentlich schneller wieder zurück. Zurückzuführen ist dies unter anderem auf das Wetter. Auf dem Standort in Rüthen herrscht ein kühleres Klima mit vermehrten Niederschlägen. In Merklingsen dagegen ist es wärmer mit teilweise mehr Sonnenschein, was die Verträglichkeit der Herbizide in Merklingsen förderte. In Rüthen hingegen liefen die Ackerbohnen bedingt durch die kühleren Temperaturen erst eine Woche später auf und das Wachstum war insgesamt verzögert. Dadurch waren sowohl Ackerbohnen als auch Unkraut hier zur Applikation noch kleiner und weniger weit entwickelt als in Merklingsen.

Ein weiterer ausschlaggebender Punkt könnte die Bodenbearbeitung sein. In Rüthen wird derzeit ein Pflug zur Bodenbearbeitung eingesetzt, in Merklingsen wird dagegen pfluglos mit Mulchsaat gearbeitet. Vermutlich trat in Merklingsen in erster Linie die Blattwirkung des Betanal maxxPro zum Vorschein und die Bodenwirkung der Ethofumesate wurde durch die Mulchschicht negativ beeinflusst.

Ergänzend zu den dargestellten Versuchen wurde ebenfalls in Soest in einem zwei jährigen Feldversuch 2016-2017 die Beschattungswirkung von fünf verschiedenen Ackerbohnenarten erfasst, um Aussagen zu einer möglichen indirekten Unkrautreduzierung durch Lichtkonkurrenz treffen zu können. Allerdings zeigte der Vergleich der Sorten Birgit, Boxer, Fanfare, Fuego und

Taifun (tanninfrei) keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Deckungsgrad bzw. Beschattungsleistung. Tendenziell zeigte die Sorte Birgit durch größere und breitere Pflanzen die beste Beschattungsleistung.

Danksagung

Die vorgestellten Versuche wurden im Rahmen von Abschlussarbeiten am Fachbericht Agrarwirtschaft der FH-Südwestfalen durch die engagierte Arbeit der Studentinnen Chantal Meschede (Bachelorarbeit, Gefäßversuch 2016), Clara Schubert & Chantal Meschede (Projektarbeit Master, Feldversuch 2017) und Annika Hinzen (Projektarbeit & Bachelorarbeit Beschattungsversuche 2016 und 2017) erstellt. Wir bedanken uns bei den beteiligten Firmen für die Bereitstellung des Saatguts und der Herbizide, sowie für die Unterstützung bei den notwendigen Formalitäten.

Literatur

- BASF, 2017: Gebrauchsanleitung Clearfield Clentiga, <https://www.agrar.basf.de/agroportal/de/media/migrated/de/productfiles/ga/ga-clearfield-clentiga-und-dash-ec.pdf> (15.9.2017).
- BAYER, 2017: Gebrauchsanleitung Betanal maxxPro, <https://agrar.bayer.de/de-DE/Produkte/Pflanzenschutzmittel/Produkte> (15.9.2017).
- BVL - Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 2017: Abgelaufene Pflanzenschutzmittel, https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/Abgelaufene_PSM.xls (15.9.2017).
- FHSWF (Fachhochschule Südwestfalen) 2017: Versuchsgut Merklingsen: der Standort http://www4.fh-swf.de/de/home/ueber_uns/standorte/so/fb_aw/versuchsgutmerklingsen/standortundanbaustrategie/standortundanbaustrategie.php# (14.9.2017).
- KLINGENHAGEN, G., 2016: Zwischenfrüchte kennenlernen und Herbizide ausprobieren. Getreidemagazin **3**/2016, S. 21-24.
- LWK NRW - Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2016: Anbau vielfältiger Kulturen im Ackerbau. <https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/laendlicherraum/aum/ackerbauvielfalt.htm> (23.08.2016).
- STATISTISCHES BUNDESAMT (Destatis), 2017: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Landwirtschaftliche Bodennutzung, Fachserie **3**, Reihe 3.1.2, 2017 (Vorbericht), 4.
- STEVENS, K., P. ZERHUSEN-BLECHR, J. BRAUN und B.C. SCHÄFER, 2017: Heimische Körnerleguminosen- wertvoll für die Fruchtfolge, Raps Special Körenerleguminosen **1**/2017 (35, Jg), 2-3.