



Auch Ganzpflanzensilage sollte gesund bis ins Silo gebracht werden.

# Energiegetreide ist durch späte Saat gesünder

## Pflanzenschutzintensität in der Biomasseproduktion

*Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln generell, aber auch die Intensität mit, der Pflanzenschutzmittel in der Biomasseproduktion eingesetzt werden, wird sehr kontrovers diskutiert. Gerade im Getreideanbau zur Nutzung als Ganzpflanzensilage (GPS) reicht die Bandbreite der Diskussion vom totalen Verzicht auf jeglichen Pflanzenschutz bis hin zur intensivsten Bestandsführung.*

In der Frage der Unkrautbekämpfung herrscht mittlerweile relative Einigkeit. Der Standpunkt, „auch Unkraut ist Biomasse“ wird heute nur noch von einigen wenigen vertreten. Zu hoch sind die Ertragsdepressionen, die durch einen hohen Unkrautbesatz hervorgerufen werden. Die Bekämpfungsschwelle liegt in der Biomasseproduktion nur unwesentlich über der der Körnernutzung.

Anders sieht es beim Einsatz von Fungiziden und Wachstumsreglern aus. Bundesweit gibt es kaum Versuchsergebnisse, die sich mit dem Thema befassen, in wie weit sich die Gesunderhaltung des Blattapparates und die Stärkung der Halmbasis auf den Trockenmasseertrag, den Methangehalt und somit auch auf den Methanertrag auswirken.

### Wie gesund müssen Energiepflanzen sein?

Um in diesem Bereich gesicherte Beratungsempfehlungen aussprechen zu können, wurde

2009 eine Versuchsserie konzipiert, die sich mit diesem Themenfeld unter rheinland-pfälzischen Bedingungen beschäftigt. Neben einer dreistufigen Pflanzenschutzintensität wurde als weiterer Faktor die Frage nach der Sorte beziehungsweise dem Sortentyp in den Versuch integriert.

Bewusst wurden sehr unterschiedliche Sortentypen ausgewählt. Zweizeilige- beziehungsweise mehrzeilige Sorten, Populations- oder Hybridsorten, langstrohige und kurzstrohige Sorten. Hintergrund dieser Entscheidung war die Frage, ob sich unterschiedliche Korn-/Strohverhältnisse der Sorten auf den Methangehalt und somit auf den Flächenertrag in der Biomasseproduktion auswirken.

In der Pflanzenschutzintensität wurde folgende Staffelung vorgenommen.

**Intensitätsstufe I:** ohne Fungizid und Wachstumsregler.

**Intensitätsstufe II:** Fungizid (Halmbruch, Blattkrankheiten)

**Intensitätsstufe III:** Fungizid (s. II)

+ Wachstumsregler.

Die Versuche wurden mit den Getreidearten Wintergerste, Wintertriticale und Winterroggen durchgeführt. Jede Getreideart wurde als ein in sich randomisierter Versuch geführt. Die Versuche mit Triticale und Winterroggen wurden an jeweils einem Standort in der Eifel und im Hunsrück durchgeführt. Die Wintergerstenversuche wurden nur im Hunsrück angelegt.

### Fungizidwirkung wird in der Praxis häufig überschätzt

Um es vorwegzunehmen, die Jahres- beziehungsweise Sorteneffekte überlagerten die Einflüsse der unterschiedlichen Intensitätsstufen des Pflanzenschutzes bei weitem. Die Einflüsse eines Fungizideinsatzes in der Biomasseproduktion werden somit in der Praxis häufig überschätzt.

Die Versuchsserie mit Triticale wurde von 2009 bis 2012 durchgeführt. Auf der Hunsrücker Seite wurden die Versuche alle auf dem zentralen Versuchsfeld der VBE Simmern in Kümbdchen angelegt. Die Versuchstandorte des DLR Eifel wechselten von Meckel über Mötsch nach Matzen. Bedingt durch den harten Winter 2011/12 wurde die Prüfung 2012 in Kümbdchen abgebrochen. Somit fehlt von diesem Standort das vierte Versuchsjahr.

Mit „Benneto“ und „Cando“ standen zwei Triticalearten in

der Prüfung, die in den rheinland-pfälzischen Versuchen zur Körnernutzung 2008/2009 hervorragende Ergebnisse erzielt hatten. Zurzeit sind beide Sorten in der beschreibenden Sortenliste des Bundessortenamtes mit Note 6 in der Ertragsleistung der Körnernutzung eingestuft. Sie unterscheiden sich aber deutlich in der Pflanzenlänge. Die Sorte Benetto ist mit der Note 7, die Sorte Cando mit der Note 2 vom BSA eingestuft.

### Die Jahreswitterung hat den größten Einfluss

Wie in der Tabelle I zu sehen differenzieren die Erträge der einzelnen Standorte und Jahre sehr stark. Zum einen hängen sie von den jeweiligen Standort-, und Witterungsbedingungen (Trockenheit 2011) aber auch vom Aussaatzeitpunkt ab. Aussaaten Ende Oktober führen in der Biomasseproduktion mit Triticale zwangsläufig zu Mindererträgen.

Mit Ausnahme des Versuchstandortes „Meckel“ im Jahre 2009 war die Sorte Benetto der Sorte Cando ertraglich immer überlegen. Das Versuchsmittel lag bei 8 Prozent. Die Erträge in den einzelnen Intensitätsstufen differieren nur sehr gering. Signifikante Unterschiede gibt es nicht. Eine Anhebung der Intensität führte im Mittel der Jahre nicht zu Mehrerträgen. Im Gegenteil, tendenziell führte der Einsatz von Wachstumsreglern sogar zu Mindererträgen.

Ausnahme bildet das Versuchsjahr 2012. Durch den außergewöhnlich hohen Befallsdruck mit Blattkrankheiten führte hier der Fungizideinsatz zu einer deutlichen Leistungssteigerung beider Sorten. Ein klarer Hinweis darauf, dass Pflanzenschutzmaßnahmen nicht prophylaktisch durchgeführt werden sollten, sondern immer angepasst an die jeweiligen Erfordernisse.

Die Methangehalte der Sorten und Behandlungsstufen schwankten in den verschiedenen Jahren nur sehr gering. Zwischen den Intensitätsstufen gab es keine Unterschiede. Bei den Sorten lag die Sorte Cando im Trend leicht vor der Sorte Benetto. In der Umrechnung auf die Ertragsleistung, Methan m<sup>3</sup>/ha, brachte dies aber keine Ver-

## PS-Intensität Biomasse

| Winterroggen                               |                                            |           |           |          |           |         |           |           |         |          |           |         |                                  |           |                   |                          |          |           |                                 |                                  |          |           |                                    |          |          |  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|----------|-----------|---------|----------------------------------|-----------|-------------------|--------------------------|----------|-----------|---------------------------------|----------------------------------|----------|-----------|------------------------------------|----------|----------|--|
| Organische Trockenmasseerträge (relativ %) |                                            |           |           |          |           |         |           |           |         |          |           |         |                                  |           |                   |                          |          |           |                                 | Methangehalte<br>(l/kg oTS )     |          |           | Methanerträge<br>m³/ha (relativ %) |          |          |  |
| Jahre                                      | 2009                                       |           |           |          | 2010      |         |           |           | 2011    |          |           |         | 2012                             |           |                   |                          | Ø        |           |                                 |                                  |          |           |                                    |          |          |  |
| Standort                                   | Meckel                                     |           | Kümbdchen |          | Mötsch    |         | Kümbdchen |           | Mötsch  |          | Kümbdchen |         | Matzen                           |           | Kümbdchen         |                          |          |           |                                 | Durchschnitt der 4 Versuchsjahre |          |           |                                    |          |          |  |
| Sorte / Intensität                         | Recrud                                     | Hellvus   | Recrud    | Hellvus  | Recrud    | Hellvus | Recrud    | Hellvus   | Recrud  | Hellvus  | Recrud    | Hellvus | Recrud                           | Hellvus   | Recrud            | Hellvus                  | Recrud   | Hellvus   | Ø Stufe                         | Recrud                           | Hellvus  | Ø Sorte   | Recrud                             | Hellvus  | Ø Sorte  |  |
| Intensitätsstufe I                         | 93                                         | 106       | 98        | 102      | 91        | 101     | 93        | 110       | 91      | 105      | 101       | 102     | 100                              | 105       | 101               | 105                      | 96       | 105       | 100                             | 331                              | 332      | 331       | 96                                 | 105      | 100      |  |
| Intensitätsstufe II                        | 92                                         | 102       | 103       | 104      | 88        | 96      | 96        | 104       | 107     | 99       | 104       | 104     | 98                               | 100       | 96                | 105                      | 98       | 102       | 100                             | 326                              | 331      | 328       | 96                                 | 102      | 99       |  |
| Intensitätsstufe III                       | 96                                         | 111       | 96        | 97       | 98        | 126     | 92        | 105       | 99      | 99       | 95        | 95      | 97                               | 100       | 94                | 99                       | 96       | 104       | 100                             | 332                              | 335      | 333       | 96                                 | 105      | 101      |  |
| Mittel                                     | 94                                         | 106       | 99        | 101      | 92        | 108     | 94        | 106       | 99      | 101      | 100       | 100     | 99                               | 101       | 97                | 103                      | 97       | 103       | 100                             | 330                              | 332      | 331       | 96                                 | 104      | 100      |  |
| 100= dt/ha                                 | 115                                        |           | 154       |          | 111       |         | 157       |           | 91      |          | 101       |         | 128                              |           | 183               |                          | 126      | 134       | 130                             | absolute Werte                   |          |           | 4127                               | 4432     | 4282     |  |
| Triticale                                  |                                            |           |           |          |           |         |           |           |         |          |           |         |                                  |           |                   |                          |          |           |                                 |                                  |          |           |                                    |          |          |  |
| Sorte / Intensität                         | Benetto                                    | Cando     | Benetto   | Cando    | Benetto   | Cando   | Benetto   | Cando     | Benetto | Cando    | Benetto   | Cando   | Benetto                          | Cando     | Benetto           | Cando                    | Benetto  | Cando     | Ø Stufe                         | Benetto                          | Cando    | Ø Sorten  | Benetto                            | Cando    | Ø Sorten |  |
| Intensitätsstufe I                         | 95                                         | 102       | 105       | 99       | 120       | 93      | 108       | 95        | 110     | 96       | 105       | 97      | 97                               | 91        | aus-<br>gewintert | 106                      |          | 96        | 101                             | 340                              | 345      | 342       | 106                                | 97       | 101      |  |
| Intensitätsstufe II                        | 102                                        | 100       | 101       | 99       | 115       | 83      | 103       | 97        | 95      | 93       | 104       | 96      | 109                              | 104       |                   | 104                      |          | 96        | 100                             | 337                              | 343      | 340       | 103                                | 96       | 100      |  |
| Intensitätsstufe III                       | 100                                        | 101       | 101       | 95       | 100       | 89      | 103       | 94        | 108     | 98       | 107       | 91      | 102                              | 98        |                   | 103                      |          | 95        | 99                              | 339                              | 343      | 341       | 102                                | 96       | 99       |  |
| Mittel                                     | 99                                         | 101       | 102       | 98       | 112       | 88      | 105       | 95        | 104     | 96       | 105       | 95      | 103                              | 97        |                   | 104                      |          | 96        | 100                             | 339                              | 344      | 341       | 104                                | 96       | 100      |  |
| 100= dt/ha                                 | 121                                        |           | 151       |          | 147       |         | 144       |           | 87      |          | 103       |         | 111                              |           |                   |                          | 129      | 118       | 124                             | absolute Werte                   |          |           | 4351                               | 4039     | 4195     |  |
| Wintergerste                               |                                            |           |           |          |           |         |           |           |         |          |           |         |                                  |           |                   |                          |          |           |                                 |                                  |          |           |                                    |          |          |  |
|                                            | Organische Trockenmasseerträge (relativ %) |           |           |          |           |         |           |           |         |          |           |         |                                  |           |                   | Methangehalte (l/kg oTS) |          |           | Methanerträge m³/ha (relativ %) |                                  |          |           |                                    |          |          |  |
| Jahre                                      | 2009                                       |           |           | 2010     |           |         | 2011      |           |         | Ø        |           |         | Durchschnitt der 3 Versuchsjahre |           |                   |                          |          |           |                                 |                                  |          |           |                                    |          |          |  |
| Sorte / Intensität                         | Highlilt                                   | Campanile |           | Highlilt | Campanile |         | Highlilt  | Campanile |         | Highlilt | Campanile | Ø Stufe | Highlilt                         | Campanile |                   | Ø Sorten                 | Highlilt | Campanile |                                 | Ø Sorten                         | Highlilt | Campanile |                                    | Ø Sorten |          |  |
| Intensitätsstufe I                         | 103                                        | 93        |           | 102      | 91        |         | 104       | 99        |         | 103      | 94        | 99      | 317                              | 337       |                   | 327                      | 97       | 95        |                                 | 96                               |          |           |                                    |          |          |  |
| Intensitätsstufe II                        | 108                                        | 95        |           | 109      | 98        |         | 104       | 99        |         | 107      | 97        | 102     | 336                              | 339       |                   | 338                      | 107      | 99        |                                 | 103                              |          |           |                                    |          |          |  |
| Intensitätsstufe III                       | 107                                        | 94        |           | 104      | 96        |         | 100       | 94        |         | 104      | 95        | 99      | 335                              | 344       |                   | 339                      | 104      | 97        |                                 | 101                              |          |           |                                    |          |          |  |
| Mittel                                     | 106                                        | 94        |           | 105      | 95        |         | 103       | 97        |         | 105      | 95        | 100     | 329                              | 340       |                   | 335                      | 103      | 97        |                                 | 100                              |          |           |                                    |          |          |  |
| 100= dt/ha                                 | 136                                        |           |           | 132      |           |         | 106       |           |         | 130      |           |         | 119                              | 124,5     | absolute Werte    |                          |          | 4285      |                                 |                                  | 4035     |           |                                    | 4160     |          |  |

schiebung in der Relation zum Trockenmasseertrag.

### Winterroggen: Vorsprung der Hybriden geringer

Bei der Sortenauswahl stand hier die Frage im Raum, ob die Vorzüglichkeit der Hybridsorten gegenüber den Populationssorten, die in der Körnernutzung zweifelsohne gegeben ist, auch in der Biomasseproduktion zum tragen kommt. Der Versuch wurde daher mit den Sorten „Recrut“ (Populationssorte) und „Hellvus“ (Hybrid) durchgeführt. Die Ertragsunterschiede zwischen den einzelnen Standorten und Jahren findet man wie schon bei der Triticale auch im Roggen wieder. Die Ursachen sind vergleichbar.

Im Mittel der Jahre brachte die Sorte Hellvus in der Biomasseproduktion einen Mehrertrag von 6 Prozent. Langjährige Vergleiche beider Sorten in der Kör-

nernutzung brachte eine deutlich größere Spreizung der Ertragsunterschiede. Hier lag die Sorte Hellvus in der Intensitätsstufe I 10 Punkte und in der Intensitätsstufe II 14 Punkte vor der Sorte Recrut. In der Biomasseproduktion brachte eine Intensitätssteigerung im Mittel der Jahre keine Mehrerträge. Alle Varianten liegen gleichauf.

Ein Blick auf die einzelnen Standorte und Jahre zeigt dennoch deutliche Unterschiede. Während ein Wachstumsreglereinsatz in den beiden Eifelstandorten Meckel und Mötsch in den Jahren 2009 und 2010 auf Grund starken Lagers zu deutlichen Mehrerträgen führte kam es in Kümbdchen in der Mehrzahl der Jahre zu Ertragsdepressionen. Für die Praxis bedeutet dies, dass der Einsatz von Wachstumsreglern nicht zur Standortmaßnahme gehören sollte, sondern immer an der Bestandsentwicklung auszurichten ist. Bei den Me-

thangehalten sind weder bei den Sorten noch in den Behandlungsstufen irgendwelche Unterschiede erkennbar.

### In Wintergerste lohnt der Fungizideinsatz fast immer

Auch bei der Wintergerste kam es nach dem strengen Winter 2011/12 zum Totalausfall. Somit stehen hier nur drei Versuchsjahre zur Auswertung. Die Prüfung wurde mit der zweizeiligen Sorte „Campanile“ und die mehrzeiligen Sorte „Highlight“ durchgeführt. Beides ertragsreiche Sorten in der Körnernutzung, die sich ebenfalls durch unterschiedliches Längenwachstum erheblich voneinander unterscheiden. (BSA Note 4 und 7)

Vergleicht man die Jahreserträge untereinander, fällt wie bei den anderen Kulturen das Trockenjahr 2011 negativ auf. Die Ertragspreizung der eingesetz-

ten Sorten zeigte sich in der Versuchsserie im Vergleich zu den anderen Getreidearten deutlich stärker. Im Mittel lag der Ertragsvorsprung der Sorte Highlight bei 10 Prozent.

Anders als bei den anderen Kulturen zeigte sich bei der für Blattkrankheiten anfälligen Getreideart ein positiver Effekt des Fungizideinsatzes. Zwar lag die Ertragssteigerung von der Intensitätsstufe I zur Stufe II im Mittel der Jahre bei nur 3 Prozent. In Jahren mit hohem Krankheitsdruck wie beispielsweise 2010 stieg sie aber auf 7 Prozent an.

Als weiterer positiver Effekt konnte auch ein Anstieg der Methangehalte (l/kg oTS) in den behandelten Varianten festgestellt werden. Dies lässt die Vorzüglichkeit des Fungizideinsatzes im Vergleich zum Methanertrag pro Hektar noch weiter ansteigen. Ein zusätzlicher Wachstumsreglereinsatz führte

in allen Jahren und bei allen Sorten wiederum zu einem Ertragsrückgang.

### **Gesunde, mittellange und standfeste Sorten einsetzen**

Die Versuche zeigen, dass eine Steigerung der Pflanzenschutzintensität in der Biomasseproduktion nicht zwangsläufig zu einer Ertragssteigerung führt. Hierfür gibt es sicherlich zahlreiche Gründe.

Die Aussaat des Getreides erfolgt in der Regel erst nach der Ernte des Silomais und somit häufig nicht vor Mitte Oktober. Hierdurch reduziert sich der Krankheitsdruck in den Beständen bereits merklich gegenüber den Fröhsaaten. Der Getreide-Anteil in diesen Fruchtfolgen ist meistens geringer als in Getreide-/Rapsfruchtfolgen, daher entstehen häufig keine „Grünen Brücken“.

Desweiteren gelten Roggen und Triticale ohnehin als relativ gesunde Kulturen, in denen Fungizideinsätze nur bei hohem Krankheitsdruck positive Reaktionen hervorrufen. Ertragssteigerungen wie sie in der Körnernutzung realisiert werden, sind in der Biomasse-

produktion mit diesen Kulturen kaum möglich.

Etwas anders sieht es beim Anbau von Wintergerste aus. Wer diese früh räumende Getreideart in seine Fruchtfolge einplant, um eventuell eine zweite Kultur im gleichen Jahr zu etablieren, sollte einen Fungizideinsatz ins Auge fassen. In der Stufe II konnte sowohl der Trockenmasseertrag, wie auch die Qualität über den Methangehalt gesteigert werden. In der Mehrzahl der Versuchsjahre rechnete sich der Fungizideinsatz in dieser Kultur.

Der Einsatz von Wachstumsregulern führte in allen Getreidearten zu einem Ertragsrückgang und ist auf das Nötigste zu begrenzen. Standfeste Sorten und eine angepasste Bestandesführung führen hier eher zum Ziel. Bestandskontrollen im Hinblick auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sind also in der Biomasseproduktion besonders sinnvoll.

Bei der Sortenwahl sind gezielt gesunde, mittellange und standfeste Sorten zu bevorzugen. Kompaktere Sorten mit einem günstigeren Korn-/ Strohverhältnis führten nicht zu den erhofften Qualitätsverbesserungen. Ähnlich



*Die Meinung, dass auch Unkräuter Biomasse seien und daher toleriert werden könnten, vertritt heute wegen der erwiesenermaßen deutlichen Mindererträge fast niemand mehr.*

*Foto: landpixel*

wie beim Silomais ist auch in der Biomasseproduktion mit Getreide der Trockenmasseertrag das entscheidende Kriterium bei der Sortenwahl.

*Otto Lang, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück; Sebastian Thielen, DLR Eifel*