

Fungizidresistenzen fallen (nicht) vom Himmel

Gezielte Resistenzvermeidungsstrategien anwenden

Für den Erhalt der Wirksamkeit der zur Verfügung stehenden Fungizide ist ein durchdachtes Resistenzmanagement notwendig. Dies beinhaltet gezielte und extensive Anwendungen. Denn unsachgemäße Fungizidanwendungen fördern die Fungizidresistenz und erreichen nicht die optimale Wirkungsintensität. Uwe Preiß vom DLR Rheinhesen-Nahe-Hunsrück erklärt, worauf zu achten ist.



Zymoseptoria tritici – Septoriabefall bereits im Herbst.

Fotos: Preiß

Zur Bekämpfung von pilzlichen Schaderregern in landwirtschaftlichen Kulturen stehen immer weniger Fungizide zur Verfügung. Verfügbare Mittel zeigen zudem nicht immer die erwartete Wirkung. Dies kann zum Teil auf Resistenzbildung bei den zu bekämpfenden Pilzen zurückgeführt werden. Einzelne Mittel oder sogar Wirkstoffgruppen können den Pathogenen dann nichts mehr entgegensetzen.

Was ist Resistenz?

Um die Resistenz bei Fungiziden zu verstehen, ist es notwendig, die Fungizide und ihre Wirkweise zu kennen; ebenso ist es wichtig, über die Pathogene sowie die Resistenzbildung Bescheid zu wissen.

Feldpopulationen von Mehltau oder Rosten sind nicht generell gleich. Eine Population eines Erregers enthält eine Vielzahl verschiedener „Individuen“ mit unterschiedlichen Eigenschaften. Diese entstehen am häufigsten durch Mutationen (Veränderungen im Erbgut).

Dieser Prozess läuft ständig ab und es treten andauernd neue Eigenschaf-

ten hervor. Individuen mit gleichen Eigenschaften innerhalb einer Population werden in Rassen oder Pathotypen gruppiert. Dieses Wissen wird bei der Sortenzüchtung genutzt und es werden beispielsweise Sortenresistenzen gegen die vorherrschenden Rassen gezüchtet.

Dabei unterteilt man die Resistenz bei der Sortenzüchtung in „Qualitative Resistenz“ – das heißt, vorherrschende Erreger am Prüfstandort können die Sorte nicht befallen. Bei der „Quantitativen Resistenz“ hingegen werden die Sorten nur geringfügig von den vorherrschenden Pilzrassen befallen, besitzen aber eine generelle Widerstandskraft gegen den Erreger.

Am Beispiel Gelbrost wurde eine Resistenzbrechung 2014/2015 deutlich. Der Gelbrost (*Puccinia striiformis*) hatte sich in seiner Populationszusammensetzung verändert. Die seit langem genutzten Sortenresistenzen wurden überwunden und es kam und kommt bis heute zu Starkbefall. Das Bundesortenamt, das die Eigenschaften der Sorten gegenüber von pilzlichen Pathogenen bewertet, hat reagiert und die Sorteneinstufungen an die neu auftretenden Gelbroste angepasst.

Pilze sind mobil

Auf einer Anbaufläche können mehrere Milliarden Sporen entstehen. Diese infizieren nicht nur innerhalb der Fläche (beispielsweise Mehltau im Radius von 700 m) sondern verbreiten sich auch über weite Entfernungen. *Cercospora beticola* an Zuckerrübe kann beispielsweise über das Mittelmeer bis in unsere Regionen getragen werden. Sporen von Rostpilzen können durch Luftströmungen über Kontinente verbreitet werden. Somit ist das Potenzial für das Auftreten neuer Resistenzen stets gegeben. Preiß

Neue Pilz-Rassen können Fungizide unwirksam machen

Ähnlich ist die Resistenzbildung von Pilzen gegenüber Fungiziden zu erklären. Hauptsächlich durch Mutationen entstehen Rassen oder Pathotypen, die den Wirkmechanismus der Fungizide aushebeln. Nicht alle Pilze mit Mutationen sind auch im Feld „überlebens- und konkurrenzfähig“. Häufig geht die Verbesserung einer Eigenschaft (beispielsweise Resistenz gegen einen Wirkstoff) auf Kosten einer anderen (beispielsweise verringerte Sporulation, längere Entwicklungsdauer). Dies wird durch den Begriff der „Fitness“ eines Pilzes beschrieben.

Auch die Fungizidresistenzen der Pilze können quantitativ sein. Dabei wird eine zunehmende Resistenz über mehrere Entwicklungszyklen, dem sogenannten Shifting, festgestellt. Beispiele sind Resistenzbildungen gegenüber Azolen und Morpholinen. Zu beobachten ist diese Entwicklung bei

Zymoseptoria tritici (Septoria-Blattdürre des Weizens). Gekennzeichnet ist die quantitative Resistenz meist dadurch, dass ein Wirkungsverlust auftritt der sich über Jahre weiter entwickelt. Meist ist kein abrupter und absoluter Wirkungsverlust der Fungizidwirkstoffe zu erkennen.

Quantitative und qualitative Resistenz

Die qualitative Resistenz (engl.: target site) hingegen tritt abrupt und mit hohem Resistenzfaktor auf. Für die Bildung von qualitativen Resistenzen ist lediglich eine Mutation an einem Genort notwendig. Die pilzlichen Erreger reagieren oft rasch. So wurde die Strobilurinresistenz bereits zwei Jahren nach der Markteinführung festgestellt. Besonders kritisch ist diese Resistenzausprägung, wenn die Veränderung des Pilzes ohne oder mit nur geringem Fitnessverlust entsteht (beispielsweise bei der Strobilurinresistenz von Weizenmehltau). Ist der Wirkmechanismus für mehrere Wirkstoffe ausgehebelt, spricht man von Kreuzresistenz.

Bei Wirkstoffen mit unspezifischer Wirkungsweise, das heißt mit vielen verschiedenen Angriffspunkten am Stoffwechsel der Pilze, spricht man von „Multisite“, zum Beispiel Maneb, Chlorthalonil, Kupferpräparate. Durch die vielen Einzelwirkmechanismen dieser Multisite-Fungizide treten Resistenzen nur in geringem Maß auf, denn eine Anpassung (beispielsweise durch Mutationen an mehreren Genorten) ist für den Pilz sehr aufwendig.

Erste Fungizidresistenzen wurden bereits in den 70-er Jahren festgestellt. Wirkstoffe wie Benzimidazole, Azole sowie Morpholine und Piperidine zeigten Wirkungsverluste.



Braunrost ist ein wärmeliebender Pilz mit hohem Entwicklungspotenzial.

Welche Resistenzen kommen vor?

Um das Vorkommen resistenter pilzlicher Schaderreger festzustellen sind kostenintensive Laboruntersuchungen notwendig. Um repräsentative Aussagen zu erhalten, muss zudem ein hoher Probenumfang gewährleistet sein. Denn, wie beschrieben, liegt eine hohe Variation innerhalb einer Pilzpopulation vor und die Untersuchungen müssen für viele verschiedene Wirkstoffe erfolgen. Beispiele für aktuell bestehende Resistenzen bei Getreidekrankheiten sind in Tabelle 1 dargestellt.

Untersuchungen zu Netzflecken der Gerste (*Pyrenophora teres*) in Rheinland-Pfalz zeigten 2017 moderate Ergebnisse. Bei SDHI-Präparaten waren 13 Prozent resistente Isolate vorhanden (demgegenüber stehen beispielsweise 30 Prozent in Norddeutschland). 17 Prozent der Isolate erwiesen sich als Strobilurin-resistent (beispielsweise gegenüber dem europaweiten Monitoring mit eund 50 Prozent). ➔

Tabelle 1: Fungizidresistenzen bei Getreidekrankheiten

Krankheit	Kultur	Strobilurine	Carboxamide	Azole	Amine/Morpholine	Anilinopyrimidine	Kontaktfungizide
		C3*	C2*	G1*	G2*		
Halmbruch	Getreide	-	-	mittel	-	-	-
Echter Mehltau	Weizen	hoch	gering	mittel	mittel	-	-
	Gerste	hoch	keine	mittel	mittel	-	-
	Triticale	gering	keine	-	keine	-	-
Septoria-Blattdürre	Weizen	hoch	gering	-	-	-	keine
DTR-Blattflecken	Weizen	mittel	gering	mittel	-	-	-
Netzflecken	Gerste	hoch	mittel	keine	-	gering	-
Ramularia-Sprühflecken	Gerste	hoch	gering	mittel	-	-	keine
Zwergrost	Gerste	gering	keine	keine	-	-	-
Gelbrost	Getreide	keine	keine	-	-	-	-
Rhynchosporium	Getreide	gering	keine	keine	-	keine	keine
Schneeschnitz	Getreide	hoch	keine	-	-	-	-

- = keine Angabe; *FRAC-Code

Quelle (verändert): Midaner, T. (2018): Erling Verlag, Pilzkrankheiten im Ackerbau



Gelbrost hat neue Rassen mit resistenzbrechenden Eigenschaften hervorgebracht.

Bisher kaum Resistenzen bei Rost-Krankheiten

Fungizidresistenzen treten bei Rosten bisher kaum auf. Insbesondere, weil der Entwicklungszyklus der Roste über Zwischenwirte verläuft, die nicht direkt mit den Getreidefungiziden in Kontakt kommen. Doch dadurch, dass Roste viele Rassen mit unterschiedlichen Merkmalausprägungen bilden, ist ein Potenzial für Resistenzbildung vorhanden. Sensitivitätsverluste bei Azolen wurden bereits 2014 für Braunrost in Sachsen festgestellt (Hinweis: volle oder mindestens 80 Prozent Aufwandmenge einsetzen).

Auch bei anderen landwirtschaftlichen Kulturen treten Resistenzen auf. Zu nennen sind beispielsweise *Alternaria solani* an Kartoffeln mit Resistenzen gegen Strobilurine durch G143 A- Mutation. Oder Krautfäule (*Phytophthora infestans*) mit Resistenz gegenüber Metalaxyl, wobei die resistenten Isolate gegen Ende Vegetation häufiger auftreten, was dazu führt, dass maximal eine Metalaxyl-Behandlung zu Vegetationsbeginn sinnvoll ist. In Zuckerrüben sind Resistenzen gegenüber Strobilurinen und Azolen festgestellt worden. Durch Notfallzulassung von Mancozeb in 2018 war es möglich, besonders betroffene Bestände dennoch zu behandeln.

Resistenzmanagement: Was ist vorbeugend zu tun?

Vorbeugend sind alle pflanzenbaulichen Maßnahmen ausschöpfen, um den Befall zu minimieren. Die Sortenwahl

ist hierbei das wichtigste Instrument. Die Sortenresistenz minimiert den Befall und spart Fungizidbehandlungen (resistente Sorten erreichen beispielsweise Schadschwellen später oder gar nicht). Unterstützung finden Landwirte in den Sortenempfehlungen.

Durch Sortenvielfalt wird das Risiko der Ausbreitung angepasster Pilzrassen minimiert. Häufig werden in einer Anbauregion gleiche Sorten angebaut. Dies ist insbesondere bei Befallsausbreitung widerstandsfähiger Schaderreger ungünstig, wie die Gelbrostepidemie 2014 zeigte. Denn der Anbau beschränkte sich auf ein geringes Sortenspektrum welches gleichermaßen, großflächig befallen wurde.

Zusätzlich sind Frühsaaten bei Winterkulturen zu vermeiden, denn diese sind allein auf Grund der längeren Standzeit höheren Infektionsgefahren ausgesetzt. Durch die „Grüne Brücke“ können Erreger leicht von befallenen Pflanzen auf die junge Saat gelangen und durch wärmere Temperaturen bei früher Saat finden die Erreger (Kohlhernie, Phoma, Zymoseptoria, Roste

etc.) bessere Infektionsbedingungen als bei späteren Saaten.

Wenn vorbeugen nicht ausreicht, sind Fungizide einzusetzen

Je häufiger ein Fungizid eingesetzt wird, desto höher ist der Selektionsdruck und somit die Gefahr einer Resistenzbildung. Für ein Resistenzmanagement sind daher die Faktoren aus der Tabelle 2 besonders wichtig.

Bei bekanntem Resistenzauftreten ist die Wirkstoffgruppe zu wechseln und es müssen wirksame Präparate eingesetzt werden, insbesondere bei qualitativen Resistenzen. Das Fungicide Resistance Action Committee (FRAC) bewertet die Wirkstoffgruppen und kennzeichnet gleiche Wirkmechanismen durch den gleichen FRAC-Code, so sind kreuzresistente Wirkstoffe leicht zu erkennen. Informationen finden sie in den aktuellen Informationen der Pflanzenschutzdienste der Länder (Warndienstbroschüren, Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland).

Bei quantitativen Resistenzen können die Präparate noch Teilwirkung aufweisen. Um diese Teilwirkung zu nutzen und die Mittel zu schützen, sind diese Präparate immer mit einem Partner aus einer anderen Wirkstoffgruppe oder möglichst mit multisisiter Wirkung auszubringen. Werden Azole mehrfach in einer Spritzfolge eingesetzt, sollten Wechsel der Azolwirkstoffe Epoxiconazol, Prothioconazol, Metconazol, Tebuconazol (bei Septoria-Blattdürre zum Beispiel auch das Imidazol Prochloraz) erfolgen. Denn die Resistenzausprägung bei dieser Wirkstoffgruppe kann sich stark unterscheiden, was man zur Absicherung der Bekämpfungssicherheit nutzen kann.

Zukünftige Situation

Die Klimaerwärmung wird wärme liebende Pilze (beispielsweise Braunrost) fördern. Durch milderes Herbst- und Winterklima können Erreger schon früher und mit höherer Intensi-

Tabelle 2: Faktoren für ein Resistenzmanagement

Faktor	Praxis
Vermeidung	Sortenempfehlung, Anbauempfehlung, Beseitigung von Infektionsmaterial (Mulchen, Pflügen etc.)
Notwendigkeit der Anwendung	Schadschwelle / Prognose
Häufigkeit der Anwendung	Bekämpfungsschwelle/Schadschwelle
Terminierung der Mittelausbringung	Prognosemodelle und Feldbeobachtungen nutzen Schadschwelle/Bekämpfungsschwelle
Wirkstoffwechsel	Kreuzresistenzen, Selektionsdruck
Applikation	Witterung, Technik, Zeitpunkt, volle Dosis

tät auftreten. Dies könnte einen längeren Behandlungszeitraum bis zur Ernte erzeugen. Mehr Behandlungen würden dann einen höheren Selektionsdruck und mehr Resistenzselektion bedeuten.

Dem gegenüber werden in den kommenden Jahren weitere Mittel auf Grund ihrer gesundheits- oder umweltschädlichen Eigenschaften nicht mehr verfügbar sein. Die Zulassung neuer Wirkstoffe ist beschränkt. Ökonomische Zwänge und gesellschaftliche Anforderungen können ebenfalls zur weiteren Minimierung des Fungizideinsatzes führen. Daher ist es notwendig, stets alle Möglichkeiten des Integrierten Pflanzenschutzes auszuschöpfen, um Fungizidausbringungen zu vermeiden. Nur mit optimalen Fungizidstrategien

kann eine Bekämpfungssicherheit für pilzliche Erreger auch zukünftig Bestand haben.

Aspekte für die Fungizidstrategie:

- Nach Bekämpfungsschwellen behandeln und Prognosemodelle, Feldbeobachtungen und amtlichen Warndienst nutzen. Nie auf Verdacht oder als „Versicherung“ applizieren. Keine „starren“ Spritztermine nutzen..
- Genau Terminieren: Rechtzeitig behandeln, möglichst nahe am Infektionszeitpunkt (Prognosemodelle, landwirtschaftliches Fachwissen).
- Mittel und Aufwandmenge den Bedingungen vor Ort anpassen, je nach Zielorganismus, Resistenzaufreten, aktueller Witterung und Infektionsdruck.
- Ausbringungstechnik optimal einsetzen, optimaler Spritzbelag, Düsenwahl, Wasseraufwandmenge.
- Verschiedene Wirkmechanismen der Fungizide nutzen, Wirkstoffgruppen wechseln und Mischungen einsetzen.
- Azole möglichst in voller Aufwandmenge (mind. 70 Prozent) einsetzen, in Spritzfolgen Azolgruppe wechseln, bei hohem Infektionsdruck (beispielsweise Ramularia oder Septoria mit Kontaktwirkstoffen (zum Beispiel Chlorthalonil) ergänzen.
- Strobilurine und Carboxamide nur einmal in der Spritzfolge und nicht solo anwenden und stets mit nicht kreuzresistenten Partner (siehe FRAC-Code) kombinieren. ■



TIPP DER WOCHE

Was ist mein Betrieb wert?

Es gibt viele Gründe, eine Betriebsbewertung durchzuführen sei es für die Hofübergabe, zum Zugewinnausgleich oder den Verkauf an fremde Dritte.

Für die Durchführung einer Bewertung gibt es verschiedene Möglichkeiten. Nach dem Sachwertverfahren werden die Kosten der identischen Wiederherstellung ermittelt. Das Vergleichswertverfahren beschreibt den aktuellen Wert zu Marktpreisen (Verkehrswert), der durch die betriebseigenen Gebäude, Maschinen und Grundstücke erzielbar ist.

Betriebswirtschaftlich sinnvoll ist die Bewertung nach dem Ertragswertverfahren. Hier wird mit Hilfe der letzten drei Jahresabschlüsse der Betrieb nach seiner wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit beurteilt. Neben den Zahlen der Buchführung werden unter anderem die nicht entlohnte Arbeitskraft von Betriebsleiter und Familienarbeitskräften berücksichtigt.

Gerade bei der Hofübergabe ist es sehr wichtig, einen geeigneten Betriebswert zu ermitteln. Wird der Hofnachfolger dazu verpflichtet, den Anspruch gegenüber den weichen Erben auszugleichen, muss gewährleistet sein, dass die Zahlungen aus dem laufenden Betrieb erwirtschaftet werden können, ohne die betriebliche Entwicklung nachhaltig zu schwächen.

Christoph Bai,
AMG Landberatung

Heimisches Soja auf dem Vor- marsch

*Soja-Tagung zeigt Perspektiven
auf*

Noch ist die Sojabohne eine Nischenkultur. Aber neue Sorten, ein verbessertes Anbau-Know-how und eine stetig steigende Nachfrage könnten den Anbau weiter beflügeln, wie die Soja-Tagung 2018 in Würzburg zeigte.

Es gibt noch viele Herausforderungen, aber die Sojabohne hat inzwischen großes Potenzial für eine weitere Ausdehnung des Anbaus in Deutschland, insbesondere durch neu gezüchtete Sorten. Das war das Fazit der Sojata-Tagung 2018, zu der die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und die Landesvereinigung für den ökologischen Landbau in Bayern (LVÖ) Ende Oktober in Würzburg eingeladen hatten. Mit 160 Teilnehmerinnen und Teilnehmern war die Veranstaltung komplett ausgebucht.

Eiweißpflanzenstrategie zeigt Wirkung

Im Mittelpunkt der Veranstaltung stand das Soja-Netzwerk, das vor fünf Jahren startete und im Rahmen der sogenannten Eiweißpflanzenstrategie des Bundeslandwirtschaftsministeriums finanziert wird. Ziel der Strategie ist es, den Anbau der Sojabohne durch praxisnahe Forschung, Beratung und ein bundesweites Netz aus Demonstrationbetrieben zu unterstützen. Koordiniert wird das Soja-Netzwerk von der LfL und weiteren Verbundpartnern.

Dass die Arbeit des Netzwerks Wirkung zeigt, machten die Zahlen zur Anbauentwicklung von Soja deutlich, die Dr. Jürgen Recknagel vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum (LTZ) Augustenberg vorstellte. Während Soja im Jahr 2013 nur auf etwa 7500 Hektar angebaut wurde, wuchs die Fläche 2018 auf fast 24 000 ha. „Und das trotz Verbots von Pflanzenschutzmitteln auf ökologischen Vorrangflächen“, betonte Recknagel. Der Ökoanteil an der Sojafläche liegt bei etwa 20 Prozent. Neben guten Erträgen in den Vorjahren und einer stetig wachsenden Nachfrage nach regionaler Soja führt Recknagel den Aufschwung auch auf die Eiweißinitiativen einzelner Bundesländer und des Bundes zurück.

Auf dem Weg zur ganz normalen Kultur

Dennoch sei der Anbauumfang in Deutschland verglichen mit Italien, Österreich oder osteuropäischen Ländern nach wie vor sehr bescheiden. Die mittlerweile erzielten Erträge schätzt der geschäftsführende Vorsitzende des Sojaförderings dagegen im internationalen Vergleich als absolut konkurrenzfähig ein.

Mittelfristig könne die Sojabohne vor allem in Süddeutschland „eine ganz normale Kultur“ werden, da die Infrastruktur für Aufbereitung und Verarbeitung immer dichter wird und die Züchtung inzwischen „aufgewacht ist“. Bis 2030 hält er deshalb eine Fläche von 100 000 ha für realistisch. „Die natürlichen Voraussetzungen in Deutschland würden sogar den Anbau auf 700 000 Hektar zulassen“, sagte Recknagel.

Viele interessante Zuchtstämme

Auf die besondere Bedeutung der Züchtung verwies Dr. Christine Riedel von der LfL. Sie stellte ein aktuelles Züchtungsprojekt vor, das im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie gefördert wurde. In dem Projekt konnten aus über 15 000 Kreuzungsnachkommen bestehender Sorten viele interessante Zuchtstämme selektiert werden, die auf die Sortenzulassung vorbereitet werden. Die ausgewählten Stämme verbinden die für das Klima in Deutschland erwünschte frühe Abreife mit höheren Erträgen als bisherige Sorten. →

Andere Stämme erreichen im Vergleich zu aktuellen Sorten höhere Proteingehalte bei ähnlich früher Abreife. Bei erfolgreicher Prüfung sind diese neuen Sorten laut Riedel in zwei bis drei Jahren am Markt verfügbar.

Einflussfaktoren für den erfolgreichen Anbau

Dr. Harald Schmidt von der Stiftung Ökologie und Landbau stellte in seinem Vortrag die wichtigsten Einflussfaktoren für den erfolgreichen Sojaanbau vor. Basis dafür war eine 3-jährige Stu-



*Vor allem im ökologischen Anbau ist die Wirtschaftlichkeit des Soja-Anbaues gegeben.
Fotos: agrarfoto*

die auf Praxisbetrieben. Als mit Abstand wichtigster Faktor erwies sich eine günstige und ausreichende Niederschlagsverteilung während der Vegetationsphase. 35 Liter Wasser pro Quadratmeter (l/m²) entsprachen einem Mehrertrag von 5 Dezitonnen pro Hektar (dt/ha) bis zu einer Wassermenge von 250 l/m².

Wichtigste, beeinflussbare Größe war in der Studie der Unkrautbesatz. Je zehn Prozent Unkrautdeckungsgrad verringerte sich der Ertrag laut Schmidt um 3 dt/ha. Eine etwas bessere Unkrautkontrolle ist nach Einschätzung des Wissenschaftlers auch der Grund dafür, dass die Praxiserträge der Biobetriebe im Schnitt etwa 2,4 dt/ha geringer lagen.

Sortenwahl und Impfung für Erfolg entscheidend

Aktuelle Erkenntnisse aus den seit 2010 laufenden Sojaversuchen an drei bayerischen Standorten stellte Alois Aigner von der LfL vor. Er verwies auf die große Bedeutung der Sortenwahl für den Anbauerfolg, die unbedingt zum Standort passen sollte. „Vor allem an weniger günstigen Standorten konnten wir häufiger Probleme bei der Abreife beobachten“, sagte Aigner. „Deshalb sollten Praktiker hier eher frühreife Sorten wählen, während in Gunstlagen spätere Sorten angebaut werden können, um das größere Ertragspotenzial auserschöpfen zu können.“

Im Hinblick auf die hohen Kosten für zertifiziertes Saatgut riet Aigner, die standardmäßig empfohlenen 70 Körner/m² zur Saat auf 60 keimfähige Körner/m² zu verringern. Das sei aufgrund der Erfahrungen aus den Versuchen ohne Ertragsausfälle möglich.

Auf die Impfung des Saatgutes mit Bakterien sollte dagegen auf keinen Fall verzichtet werden. „Mit knapp 30 Euro pro Hektar sind die Kosten für die Impfung gering. Ein Verzicht kann dagegen zu Ertragseinbußen von bis zu 25 Prozent und geringeren Proteingehalten führen“, betonte Aigner.

Optimale Aufbereitung verbessert Futterverwertung

Zur großen Bedeutung einer optimalen Aufbereitung der Sojabohne für die Tiermast stellte Stefan Thurner von der LfL aktuelle Studienergebnisse vor. Thurner betonte dabei den erheblichen Einfluss einer möglichst geringen Trypsininhibitivaktivität (TIA) auf die Verdaulichkeit der Soja. Durch eine angemessene Hitzebehandlung sollte die TIA deshalb so weit wie möglich gesenkt werden. Der empfohlene Zielwert liegt derzeit bei vier Milligramm/Gramm Soja.

Dabei würde der Gehalt an verdauungsmindernden Inhibitoren großen Schwankungen unterliegen und sei abhängig von vielen Faktoren wie Sorte, Anbaujahr und Region. „Das macht es oft schwierig, die Anlagen bei der thermischen Aufbereitung richtig einzustellen. In der Praxis sehen wir deshalb oft nicht ausreichend aufbereitete Sojachargen“, sagte Thurner.

Er empfiehlt deshalb, bei jeder Charge den Gehalt an Trypsin-

inhibitoren vor der Behandlung zu bestimmen, um eine optimale Hitzebehandlung sicherzustellen. Dafür sei vor allem die Nahinfrarotspektroskopie sehr gut geeignet. Laut Thurner ist eine gute thermische Aufbereitung ein entscheidender Schritt für eine wirtschaftliche Futtermittelverwertung. Denn Versuche mit Masthähnchen hätten gezeigt, dass mit jedem Milligramm TIA pro Gramm Futter für jedes Kilogramm Zuwachs bei den Hähnchen etwa 140 Gramm an zusätzlichem Futter benötigt werden. Der Zielwert für die TIA sollte daher bei der Sojaaufbereitung unter 4 mg/g liegen.

Auf leichteren Standorten kann sich Beregnung lohnen

Inwieweit eine Beregnung der Sojabohne sinnvoll sein kann, erläuterte Dr. Andreas Butz vom LTZ Augustenberg. Aus den Daten einer 5-jährigen Studie lässt sich laut Butz ableiten, dass bei optimaler Bewässerung Ertragszuwächse von bis zu 25 dt/ha möglich sind, insbesondere auf leichteren Standorten.

„Durch den Einsatz einer Anlage nur dann betriebswirtschaftlich lohnend, wenn ein Betrieb noch andere beregnungswürdige Kulturen anbaut wie zum Beispiel Kartoffeln. Zudem sei eine eingeschränkte Beregnung im Oktober die maximale Möglichkeit, die sich abmählich bis in den Saathorizont. Das Walzen nach der Saat erhöht zumindest die Wahrscheinlichkeit eines einheitlichen Feldaufganges, wenn auch kein Feuchtigkeitsanschluss nach Ende Oktober die Blühenmaximaler Feuchtigkeitsanschlüssen sein. Die Saat erhöht zumindest die Wahrscheinlichkeit eines einheitlichen Feldaufganges, wenn auch kein Feuchtigkeitsanschluss nach Ende Oktober die Blühenmaximaler Feuchtigkeitsanschlüssen sein.“

Spätsaateignung von Winterweizensorten

Letztmalig Beizung mit Contum möglich

Die Böden sind immer noch trocken, Ende Oktober die Blühenmaximaler Feuchtigkeitsanschlüssen sein. Die Saat erhöht zumindest die Wahrscheinlichkeit eines einheitlichen Feldaufganges, wenn auch kein Feuchtigkeitsanschluss nach Ende Oktober die Blühenmaximaler Feuchtigkeitsanschlüssen sein.“

Unter einer Spätsaat versteht man eine Weizensaat ab etwa Mitte November bis etwa Anfang Dezember. Geeignete Sorten sollten eine zügige Anfangsentwicklung und eine gute Bestockungsfähigkeit haben, um Brachfliegenbefall kompensieren zu können. Dieser tritt vor allem nach spät gerodeten Zuckerrüben auf. Außerdem ist eine gute Winterfestigkeit gefordert. Ein hohes TKG ist wünschenswert, da die Saaten später abreifen.

Unter diesen Gesichtspunkten sind zum Beispiel die Sorten Apostel (A), RGT Reform (A, auf tiefgründigen Böden mit guter Wasserspeicherfähigkeit), Patras (A), Cubus (A) geeignet. Auch spätsaatgeeignet sind die Sorten Ponticus (E; Züchterangabe: bis

absolut konkurrenzfähig Ende November), Kamerad (B), KW 12 (A), W 11 (B), W 10 (B), W 9 (B), W 8 (B), W 7 (B), W 6 (B), W 5 (B), W 4 (B), W 3 (B), W 2 (B), W 1 (B), W 0 (B), W -1 (B), W -2 (B), W -3 (B), W -4 (B), W -5 (B), W -6 (B), W -7 (B), W -8 (B), W -9 (B), W -10 (B), W -11 (B), W -12 (B), W -13 (B), W -14 (B), W -15 (B), W -16 (B), W -17 (B), W -18 (B), W -19 (B), W -20 (B), W -21 (B), W -22 (B), W -23 (B), W -24 (B), W -25 (B), W -26 (B), W -27 (B), W -28 (B), W -29 (B), W -30 (B), W -31 (B), W -32 (B), W -33 (B), W -34 (B), W -35 (B), W -36 (B), W -37 (B), W -38 (B), W -39 (B), W -40 (B), W -41 (B), W -42 (B), W -43 (B), W -44 (B), W -45 (B), W -46 (B), W -47 (B), W -48 (B), W -49 (B), W -50 (B), W -51 (B), W -52 (B), W -53 (B), W -54 (B), W -55 (B), W -56 (B), W -57 (B), W -58 (B), W -59 (B), W -60 (B), W -61 (B), W -62 (B), W -63 (B), W -64 (B), W -65 (B), W -66 (B), W -67 (B), W -68 (B), W -69 (B), W -70 (B), W -71 (B), W -72 (B), W -73 (B), W -74 (B), W -75 (B), W -76 (B), W -77 (B), W -78 (B), W -79 (B), W -80 (B), W -81 (B), W -82 (B), W -83 (B), W -84 (B), W -85 (B), W -86 (B), W -87 (B), W -88 (B), W -89 (B), W -90 (B), W -91 (B), W -92 (B), W -93 (B), W -94 (B), W -95 (B), W -96 (B), W -97 (B), W -98 (B), W -99 (B), W -100 (B), W -101 (B), W -102 (B), W -103 (B), W -104 (B), W -105 (B), W -106 (B), W -107 (B), W -108 (B), W -109 (B), W -110 (B), W -111 (B), W -112 (B), W -113 (B), W -114 (B), W -115 (B), W -116 (B), W -117 (B), W -118 (B), W -119 (B), W -120 (B), W -121 (B), W -122 (B), W -123 (B), W -124 (B), W -125 (B), W -126 (B), W -127 (B), W -128 (B), W -129 (B), W -130 (B), W -131 (B), W -132 (B), W -133 (B), W -134 (B), W -135 (B), W -136 (B), W -137 (B), W -138 (B), W -139 (B), W -140 (B), W -141 (B), W -142 (B), W -143 (B), W -144 (B), W -145 (B), W -146 (B), W -147 (B), W -148 (B), W -149 (B), W -150 (B), W -151 (B), W -152 (B), W -153 (B), W -154 (B), W -155 (B), W -156 (B), W -157 (B), W -158 (B), W -159 (B), W -160 (B), W -161 (B), W -162 (B), W -163 (B), W -164 (B), W -165 (B), W -166 (B), W -167 (B), W -168 (B), W -169 (B), W -170 (B), W -171 (B), W -172 (B), W -173 (B), W -174 (B), W -175 (B), W -176 (B), W -177 (B), W -178 (B), W -179 (B), W -180 (B), W -181 (B), W -182 (B), W -183 (B), W -184 (B), W -185 (B), W -186 (B), W -187 (B), W -188 (B), W -189 (B), W -190 (B), W -191 (B), W -192 (B), W -193 (B), W -194 (B), W -195 (B), W -196 (B), W -197 (B), W -198 (B), W -199 (B), W -200 (B), W -201 (B), W -202 (B), W -203 (B), W -204 (B), W -205 (B), W -206 (B), W -207 (B), W -208 (B), W -209 (B), W -210 (B), W -211 (B), W -212 (B), W -213 (B), W -214 (B), W -215 (B), W -216 (B), W -217 (B), W -218 (B), W -219 (B), W -220 (B), W -221 (B), W -222 (B), W -223 (B), W -224 (B), W -225 (B), W -226 (B), W -227 (B), W -228 (B), W -229 (B), W -230 (B), W -231 (B), W -232 (B), W -233 (B), W -234 (B), W -235 (B), W -236 (B), W -237 (B), W -238 (B), W -239 (B), W -240 (B), W -241 (B), W -242 (B), W -243 (B), W -244 (B), W -245 (B), W -246 (B), W -247 (B), W -248 (B), W -249 (B), W -250 (B), W -251 (B), W -252 (B), W -253 (B), W -254 (B), W -255 (B), W -256 (B), W -257 (B), W -258 (B), W -259 (B), W -260 (B), W -261 (B), W -262 (B), W -263 (B), W -264 (B), W -265 (B), W -266 (B), W -267 (B), W -268 (B), W -269 (B), W -270 (B), W -271 (B), W -272 (B), W -273 (B), W -274 (B), W -275 (B), W -276 (B), W -277 (B), W -278 (B), W -279 (B), W -280 (B), W -281 (B), W -282 (B), W -283 (B), W -284 (B), W -285 (B), W -286 (B), W -287 (B), W -288 (B), W -289 (B), W -290 (B), W -291 (B), W -292 (B), W -293 (B), W -294 (B), W -295 (B), W -296 (B), W -297 (B), W -298 (B), W -299 (B), W -300 (B), W -301 (B), W -302 (B), W -303 (B), W -304 (B), W -305 (B), W -306 (B), W -307 (B), W -308 (B), W -309 (B), W -310 (B), W -311 (B), W -312 (B), W -313 (B), W -314 (B), W -315 (B), W -316 (B), W -317 (B), W -318 (B), W -319 (B), W -320 (B), W -321 (B), W -322 (B), W -323 (B), W -324 (B), W -325 (B), W -326 (B), W -327 (B), W -328 (B), W -329 (B), W -330 (B), W -331 (B), W -332 (B), W -333 (B), W -334 (B), W -335 (B), W -336 (B), W -337 (B), W -338 (B), W -339 (B), W -340 (B), W -341 (B), W -342 (B), W -343 (B), W -344 (B), W -345 (B), W -346 (B), W -347 (B), W -348 (B), W -349 (B), W -350 (B), W -351 (B), W -352 (B), W -353 (B), W -354 (B), W -355 (B), W -356 (B), W -357 (B), W -358 (B), W -359 (B), W -360 (B), W -361 (B), W -362 (B), W -363 (B), W -364 (B), W -365 (B), W -366 (B), W -367 (B), W -368 (B), W -369 (B), W -370 (B), W -371 (B), W -372 (B), W -373 (B), W -374 (B), W -375 (B), W -376 (B), W -377 (B), W -378 (B), W -379 (B), W -380 (B), W -381 (B), W -382 (B), W -383 (B), W -384 (B), W -385 (B), W -386 (B), W -387 (B), W -388 (B), W -389 (B), W -390 (B), W -391 (B), W -392 (B), W -393 (B), W -394 (B), W -395 (B), W -396 (B), W -397 (B), W -398 (B), W -399 (B), W -400 (B), W -401 (B), W -402 (B), W -403 (B), W -404 (B), W -405 (B), W -406 (B), W -407 (B), W -408 (B), W -409 (B), W -410 (B), W -411 (B), W -412 (B), W -413 (B), W -414 (B), W -415 (B), W -416 (B), W -417 (B), W -418 (B), W -419 (B), W -420 (B), W -421 (B), W -422 (B), W -423 (B), W -424 (B), W -425 (B), W -426 (B), W -427 (B), W -428 (B), W -429 (B), W -430 (B), W -431 (B), W -432 (B), W -433 (B), W -434 (B), W -435 (B), W -436 (B), W -437 (B), W -438 (B), W -439 (B), W -440 (B), W -441 (B), W -442 (B), W -443 (B), W -444 (B), W -445 (B), W -446 (B), W -447 (B), W -448 (B), W -449 (B), W -450 (B), W -451 (B), W -452 (B), W -453 (B), W -454 (B), W -455 (B), W -456 (B), W -457 (B), W -458 (B), W -459 (B), W -460 (B), W -461 (B), W -462 (B), W -463 (B), W -464 (B), W -465 (B), W -466 (B), W -467 (B), W -468 (B), W -469 (B), W -470 (B), W -471 (B), W -472 (B), W -473 (B), W -474 (B), W -475 (B), W -476 (B), W -477 (B), W -478 (B), W -479 (B), W -480 (B), W -481 (B), W -482 (B), W -483 (B), W -484 (B), W -485 (B), W -486 (B), W -487 (B), W -488 (B), W -489 (B), W -490 (B), W -491 (B), W -492 (B), W -493 (B), W -494 (B), W -495 (B), W -496 (B), W -497 (B), W -498 (B), W -499 (B), W -500 (B), W -501 (B), W -502 (B), W -503 (B), W -504 (B), W -505 (B), W -506 (B), W -507 (B), W -508 (B), W -509 (B), W -510 (B), W -511 (B), W -512 (B), W -513 (B), W -514 (B), W -515 (B), W -516 (B), W -517 (B), W -518 (B), W -519 (B), W -520 (B), W -521 (B), W -522 (B), W -523 (B), W -524 (B), W -525 (B), W -526 (B), W -527 (B), W -528 (B), W -529 (B), W -530 (B), W -531 (B), W -532 (B), W -533 (B), W -534 (B), W -535 (B), W -536 (B), W -537 (B), W -538 (B), W -539 (B), W -540 (B), W -541 (B), W -542 (B), W -543 (B), W -544 (B), W -545 (B), W -546 (B), W -547 (B), W -548 (B), W -549 (B), W -550 (B), W -551 (B), W -552 (B), W -553 (B), W -554 (B), W -555 (B), W -556 (B), W -557 (B), W -558 (B), W -559 (B), W -560 (B), W -561 (B), W -562 (B), W -563 (B), W -564 (B), W -565 (B), W -566 (B), W -567 (B), W -568 (B), W -569 (B), W -570 (B), W -571 (B), W -572 (B), W -573 (B), W -574 (B), W -575 (B), W -576 (B), W -577 (B), W -578 (B), W -579 (B), W -580 (B), W -581 (B), W -582 (B), W -583 (B), W -584 (B), W -585 (B), W -586 (B), W -587 (B), W -588 (B), W -589 (B), W -590 (B), W -591 (B), W -592 (B), W -593 (B), W -594 (B), W -595 (B), W -596 (B), W -597 (B), W -598 (B), W -599 (B), W -600 (B), W -601 (B), W -602 (B), W -603 (B), W -604 (B), W -605 (B), W -606 (B), W -607 (B), W -608 (B), W -609 (B), W -610 (B), W -611 (B), W -612 (B), W -613 (B), W -614 (B), W -615 (B), W -616 (B), W -617 (B), W -618 (B), W -619 (B), W -620 (B), W -621 (B), W -622 (B), W -623 (B), W -624 (B), W -625 (B), W -626 (B), W -627 (B), W -628 (B), W -629 (B), W -630 (B), W -631 (B), W -632 (B), W -633 (B), W -634 (B), W -635 (B), W -636 (B), W -637 (B), W -638 (B), W -639 (B), W -640 (B), W -641 (B), W -642 (B), W -643 (B), W -644 (B), W -645 (B), W -646 (B), W -647 (B), W -648 (B), W -649 (B), W -650 (B), W -651 (B), W -652 (B), W -653 (B), W -654 (B), W -655 (B), W -656 (B), W -657 (B), W -658 (B), W -659 (B), W -660 (B), W -661 (B), W -662 (B), W -663 (B), W -664 (B), W -665 (B), W -666 (B), W -667 (B), W -668 (B), W -669 (B), W -670 (B), W -671 (B), W -672 (B), W -673 (B), W -674 (B), W -675 (B), W -676 (B), W -677 (B), W -678 (B), W -679 (B), W -680 (B), W -681 (B), W -682 (B), W -683 (B), W -684 (B), W -685 (B), W -686 (B), W -687 (B), W -688 (B), W -689 (B), W -690 (B), W -691 (B), W -692 (B), W -693 (B), W -694 (B), W -695 (B), W -696 (B), W -697 (B), W -698 (B), W -699 (B), W -700 (B), W -701 (B), W -702 (B), W -703 (B), W -704 (B), W -705 (B), W -706 (B), W -707 (B), W -708 (B), W -709 (B), W -710 (B), W -711 (B), W -712 (B), W -713 (B), W -714 (B), W -715 (B), W -716 (B), W -717 (B), W -718 (B), W -719 (B), W -720 (B), W -721 (B), W -722 (B), W -723 (B), W -724 (B), W -725 (B), W -726 (B), W -727 (B), W -728 (B), W -729 (B), W -730 (B), W -731 (B), W -732 (B), W -733 (B), W -734 (B), W -735 (B), W -736 (B), W -737 (B), W -738 (B), W -739 (B), W -740 (B), W -741 (B), W -742 (B), W -743 (B), W -744 (B), W -745 (B), W -746 (B), W -747 (B), W -748 (B), W -749 (B), W -750 (B), W -751 (B), W -752 (B), W -753 (B), W -754 (B), W -755 (B), W -756 (B), W -757 (B), W -758 (B), W -759 (B), W -760 (B), W -761 (B), W -762 (B), W -763 (B), W -764 (B), W -765 (B), W -766 (B), W -767 (B), W -768 (B), W -769 (B), W -770 (B), W -771 (B), W -772 (B), W -773 (B), W -774 (B), W -775 (B), W -776 (B), W -777 (B), W -778 (B), W -779 (B), W -780 (B), W -781 (B), W -782 (B), W -783 (B), W -784 (B), W -785 (B), W -786 (B), W -787 (B), W -788 (B), W -789 (B), W -790 (B), W -791 (B), W -792 (B), W -793 (B), W -794 (B), W -795 (B), W -796 (B), W -797 (B), W -798 (B), W -799 (B), W -800 (B), W -801 (B), W -802 (B), W -803 (B), W -804 (B), W -805 (B), W -806 (B), W -807 (B), W -808 (B), W -809 (B), W -810 (B), W -811 (B), W -812 (B), W -813 (B), W -814 (B), W -815 (B), W -816 (B), W -817 (B), W -818 (B), W -819 (B), W -820 (B), W -821 (B), W -822 (B), W -823 (B), W -824 (B), W -825 (B), W -826 (B), W -827 (B), W -828 (B), W -829 (B), W -830 (B), W -831 (B), W -832 (B), W -833 (B), W -834 (B), W -835 (B), W -836 (B), W -837 (B), W -838 (B), W -839 (B), W -840 (B), W -841 (B), W -842 (B), W -843 (B), W -844 (B), W -845 (B), W -846 (B), W -847 (B), W -848 (B), W -849 (B), W -850 (B), W -851 (B), W -852 (B), W -853 (B), W -854 (B), W -855 (B), W -856 (B), W -857 (B), W -858 (B), W -859 (B), W -860 (B), W -861 (B), W -862 (B), W -863 (B), W -864 (B), W -865 (B), W -866 (B), W -867 (B), W -868 (B), W -869 (B), W -870 (B), W -871 (B), W -872 (B), W -873 (B), W -874 (B), W -875 (B), W -876 (B), W -877 (B), W -878 (B), W -879 (B), W -880 (B), W -881 (B), W -882 (B), W -883 (B), W -884 (B), W -885 (B), W -886 (B), W -887 (B), W -888 (B), W -889 (B), W -890 (B), W -891 (B), W -892 (B), W -893 (B), W -894 (B), W -895 (B), W -896 (B), W -897 (B), W -898 (B), W -899 (B), W -900 (B), W -901 (B), W -902 (B), W -903 (B), W -904 (B), W -905 (B), W -906 (B), W -907 (B), W -908 (B), W -909 (B), W -910 (B), W -911 (B), W -912 (B), W -913 (B), W -914 (B), W -915 (B), W -916 (B), W -917 (B), W -918 (B), W -919 (B), W -920 (B), W -921 (B), W -922 (B), W -923 (B), W -924 (B), W -925 (B), W -926 (B), W -927 (B), W -928 (B), W -929 (B), W -930 (B), W -931 (B), W -932 (B), W -933 (B), W -934 (B), W -935 (B), W -936 (B), W -937 (B), W -938 (B), W -939 (B), W -940 (B), W -941 (B), W -942 (B), W -943 (B), W -944 (B), W -945 (B), W -946 (B), W -947 (B), W -948 (B), W -949 (B), W -950 (B), W -951 (B), W -952 (B), W -953 (B), W -954 (B), W -955 (B), W -956 (B), W -957 (B), W -958 (B), W -959 (B), W -960 (B), W -961 (B), W -962 (B), W -963 (B), W -964 (B), W -965 (B), W -966 (B), W -967 (B), W -968 (B), W -969 (B), W -970 (B), W -971 (B), W -972 (B), W -973 (B), W -974 (B), W -975 (B), W -976 (B), W -977 (B), W -978 (B), W -979 (B), W -980 (B), W -981 (B), W -982 (B), W -983 (B), W -984 (B), W -985 (B), W -986 (B), W -987 (B), W -988 (B), W -989 (B), W -990 (B), W -991 (B), W -992 (B), W -993 (B), W -994 (B), W -995 (B), W -996 (B), W -997 (B), W -998 (B), W -999 (B), W -1000 (B), W -1001 (B), W -1002 (B), W -1003 (B), W -1004 (B), W -1005 (B), W -1006 (B), W -1007 (B), W -1008 (B), W -1009 (B), W -1010 (B), W -1011 (B), W -1012 (B), W -1013 (B), W -1014 (B), W -1015 (B), W -1016 (B), W -1017 (B), W -1018 (B), W -1019 (B), W -1020 (B), W -1021 (B), W -1022 (B), W -1023 (B), W -1024 (B), W -1025 (B), W -1026 (B), W -1027 (B), W -1028 (B), W -1029 (B), W -1030 (B), W -1031 (B), W -1032 (B), W -1033 (B), W -1034 (B), W -1035 (B), W -1036 (B), W -1037 (B), W -1038 (B), W -1039 (B), W -1040 (B), W -1041 (B), W -1042 (B), W -1043 (B), W -1044 (B), W -1045 (B), W -1046 (B), W -1047 (B), W -1048 (B), W -1049 (B), W -1050 (B), W -1051 (B), W -1052 (B), W -1053 (B), W -1054 (B), W -1055 (B), W -1056 (B), W -1057 (B), W -1058 (B), W -1059 (B), W -1060 (B), W -1061 (B), W -1062 (B), W -1063 (B), W -1064 (B), W -1065 (B), W -1066 (B), W -1067 (B), W -1068 (B), W -1069 (B), W -1070 (B), W -1071 (B), W -1072 (B), W -1073 (B), W -1074 (B), W -1075 (B), W -1076 (B), W -1077 (B), W -1078 (B), W -1079 (B), W -1080 (B), W -1081 (B), W -1082 (B), W -1083 (B), W -1084 (B), W -1085 (B), W -1086 (B), W -1087 (B), W -1088 (B), W -1089 (B), W -1090 (B), W -1091 (B), W -1092 (B), W -1093 (B), W -1094 (B), W -1095 (B), W -1096 (B), W -1097 (B), W -1098 (B), W -1099 (B), W -1100 (B), W -1101 (B), W -1102 (B), W -1103 (B), W -1104 (B), W -1105 (B), W -1106 (B), W -1107 (B), W -1108 (B), W -1109 (B), W -1110 (B), W -1111 (B), W -1112 (B), W -1113 (B), W -1114 (B), W -1115 (B), W -1116 (B), W -1117 (B), W -1118 (B), W -1119 (B), W -1120 (B), W -1121 (B), W -1122 (B), W -1123 (B), W -1124 (B), W -1125 (B), W -1126 (B), W -1127 (B), W -1128 (B), W -1129 (B), W -1130 (B), W -1131 (B), W -1132 (B), W -1133 (B), W -1134 (B), W -1135 (B), W -1136 (B), W -1137 (B), W -1138 (B), W -1139 (B), W -1140 (B), W -1141 (B), W -1142 (B), W -1143 (B), W -1144 (B), W -1145 (B), W -1146 (B), W -1147 (B), W -1148 (B), W -1149 (B), W -1150 (B), W -1151 (B), W -1152 (B), W -1153 (B), W -1154 (B), W -1155 (B), W -1156 (B), W -1157 (B), W -1158 (B), W -1159 (B), W -1160 (B), W -1161 (B), W -1162 (B), W -1163 (B), W -1164 (B), W -1165 (B), W -1166 (B), W -1167 (B), W -1168 (B), W -1169 (B), W -1170 (B), W -1171 (B), W -1172 (B), W -1173 (B), W -1174 (B), W -1175 (B), W -1176 (B), W -1177 (B), W -1178 (B), W -1179 (B), W -1180 (B), W -1181 (B), W -1182 (B), W -1183 (B), W -1184 (B), W -1185 (B), W -1186 (B), W -1187 (B), W -1188 (B), W -1189 (B), W -1190 (B), W -1191 (B), W -1192 (B), W -1193 (B), W -1194 (B), W -1195 (B), W -1196 (B), W -1197 (B), W -1198 (B), W -1199 (B), W -1200 (B), W -1201 (B), W -1202 (B), W -1203 (B), W -1204 (B), W -1205 (B), W -1206 (B), W -1207 (B), W -1208 (B), W -1209 (B), W -1210 (B), W -1211 (B), W -1212 (B), W -1213 (B), W -1214 (B), W -1215 (B), W -1216 (B), W -1217 (B), W -1218 (B), W -1219 (B), W -1220 (B), W -1221 (B), W -1222 (B), W -1223 (B), W -1224 (B), W -1225 (B), W -1226 (B), W -1227 (B), W -1228 (B), W -1229 (B), W -1230 (B), W -1231 (B), W -1232 (B), W -1233 (B), W -1234 (B), W -1235 (B), W -1236 (B), W -1237 (B), W -1238 (B), W -1239 (B), W -1240 (B), W -1241 (B), W -1242 (B), W -1243 (B), W -1244 (B), W -1245 (B), W -1246 (B), W -1247 (B), W -1248 (B), W -1249 (B), W -1250 (B), W -1251 (B), W -1252 (B), W -1253 (B), W -1254 (B), W -1255 (B), W