

# ABIOTISCHER STRESS

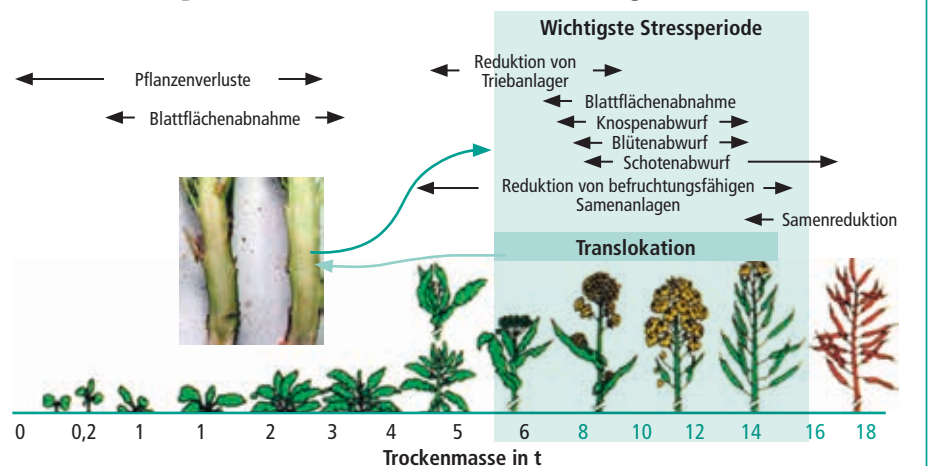
## Gefährlicher als Pilze und Käfer im Raps

Ludger Alpmann · Lippstadt

Abiotischer Stress entsteht durch Umweltfaktoren wie Frost, Dürre, Hitze, Übersättigung, usw., die eine ungestörte Pflanzenentwicklung verhindern. Es gibt im Raps begrenzte Möglichkeiten den Pflanzenbestand bei Stress mit Dünger und Pflanzenschutzmitteln zu unterstützen. Die wichtigsten Faktoren sind aber in der Sorte selbst verankert. Hier hat die moderne Pflanzenzüchtung Lösungen geschaffen.

Die Auswirkungen der Klimaveränderungen können mit der Agrarchemie allein in Zukunft nicht gelöst werden. Es ist höchst unwahrscheinlich, dass in der Europäischen Union in den nächsten Jahren mehr Dünger, mehr Pflanzenschutz oder intensivere Bodenbearbeitung sowie noch engere Fruchtfolgen möglich sind. Nur der Zuchtfortschritt durch verbesserte Anpassung der Sorten an veränderte Umwelten bleibt als Ertragsfaktor relevant. Am Beispiel moderner Rapssorten wird deutlich, welche Wege die Züchter zur weiteren Verbesserung der Sorten wählen.

Abb. 1: Stressperioden in der Pflanzenentwicklung



Quelle: Diepenbrock 2006, verändert

## Winterhärte

Es gibt die unterschiedlichsten Ursachen für Auswinterung. Frost, Schneeabdeckung, Verpilzung, Herausfrieren oder Vertrocknen. Deshalb wird neben einer kräftigen Jugendentwicklung auf hohe Wurzelleistung selektiert, die nicht nur eine bessere Verankerung im Boden, sondern auch eine bessere Regeneration nach Winter verspricht. Die Frosthärte der Sorten konnte in den vergangenen Jahren verbessert werden. Blattverlust als Auswinterungsfolge, kann zu verzögerter Frühjahrsentwicklung und geringerer N-Effizienz führen, stellt aber keine unmittelbare Gefahr für die Pflanze dar. Sorten wie AVATAR, aber auch MERCEDES zeichnen sich durch hohe Frosthärte in Blatt und Knospe aus. Die Schossfestigkeit ist eine wesentliche Eigenschaft für Winterhärte, denn im Inneren der Pflanze ist die empfindliche Blütenanlage gut geschützt. In diesem Merkmal fallen Sorten wie RAF-FINESS und POPULAR besonders positiv auf. Sie zeigen auch auf den wesentlich kälteren Produktionsstandorten in Osteuropa ihr Können. Neben der genetisch fixierten Winterhärte können Frosthärte und das Sprossverhalten der Pflanzen durch den Einsatz von Triazolen verbessert werden. Wesentlich ist nicht die Stauchung des Sprosses, sondern die Entwässerung der Pflanze.

## Hitze

Am Empfindlichsten ist der Raps während der Blüte (Abb.1). Auf Grund der gelben Blütenabdeckung kann er nicht assimilieren und ist vollständig auf die Versorgung mit eingelagerten Kohlen- und Stickstoffreserven angewiesen. Während der Stickstoff hauptsächlich im Blatt- und Stängelbereich gelagert wird, müssen die Kohlenhydrate aus der Wurzelrinde zur Blüte transportiert werden. Dieser Vorgang ist abhängig vom Wassertransport, der bei sehr hohen Temperaturen gestört ist. Eine Störung während der Umlagerung aus den unteren, in die oberen Etagen der Pflanze, wird oft als physiologische Knospenwelke beschrieben. Tritt Hitze über 30 °C auf der Blattfläche auf, so schützt sich die Pflanze mit vermehrter Wachsbildung gegen Sonne und Hitze. Wachs ist genauso wie das Pflanzenöl ein Fett. Kohlenstoff (C) spielt sowohl bei der Öl- als auch bei der Eiweißsynthese die entscheidende

Rolle. Einmal in Wachsschichten verwendet, steht es für andere Ertragskomponenten nicht mehr ausreichend zur Verfügung. Um während der Blühphase dem oxidativen Hitzestress zu entkommen, haben die Züchter in den vergangenen 35 Jahren erfolgreich daran gearbeitet, die Blüte 10 Tage früher, in kühlere Zeitabschnitte zu verlegen. Trotz immer wärmer werdenden Jahren ist das Blühumfeld heute kühler als früher. Die frühere Blüte ist gekoppelt mit einer etwas späteren Reife. Die längere Assimilation der Schote führt zu den heute sehr hohen Erträgen.

## Trockenheit

Wenn die Feldkapazität <30 % sinkt, dürfte Wasserstress dramatisch werden. Winterraps gilt aber nach wie vor als die Pflanzenart, die am besten mit den hiesigen Trockenszenarien fertig wird. Zum einen kann sie erhebliche Mengen Wasser

**DANK DER BESSEREN WURZEL IST AUCH DIE N-EFFIZIENZ DER SORTEN BESSER GEWORDEN. BEREITS TIEF EINGEWASCHENER STICKSTOFF KANN VERWERTET WERDEN.**

speichern, zum anderen reicht das Wurzelsystem des Rapses oft metertief in die Erde und hat so Zugang zu tieferen wasserführenden Schichten. In

den vergangenen Jahren hat die Wurzelforschung Fahrt aufgenommen. Moderne Sensorik und verbesserte Messmethoden lassen weiterführende Anpassungsprozesse an das sich verändernde Klima zu. Da die Tiefenbewurzelung vorwiegend im Herbst unter Langtagbedingungen stattfindet, kommt der Jugendentwicklung und Frohwüchsigkeit eine besondere Bedeutung zu. Dabei gilt der Grundsatz, erst das Blatt, dann die Wurzel. Sorten wie BENDER und PENN verkörpern diesen angestrebten Sortentyp. Die Nutzung früherer Aussaattermine, ohne ein gleichzeitiges Überwachsen, stellt eine verbesserte Wassereffizienz dar. Somit muss in Trockengebieten zur Produktion längerer Wurzeln früher gesät werden. Geeignete Sorten wie RAFFINESS sind schossfest, winterhart und phomaresistent. Diese drei Merkmale müssen bei Frühsaat-Sorten unbedingt vorhanden sein.

## Nässe

Die Wetterereignisse werden sich verschieben, prognostizieren die Klimawissenschaftler. Schon in den vergangenen 15 Jahren sind die Winter deutlich milder, das Frühjahrswetter und die Sommer trockener und damit die Ernteperiode oft niederschlagsreicher geworden. Dennoch ist nach wie vor die Trockenheit zur Aussaat das größere Risi-



**Blattverlust als Auswinterungsfolge, kann zu verzögerter Frühjahrsentwicklung und geringerer N-Effizienz führen.**

ko. Die Aussaat findet immer öfter unter feuchten Bedingungen statt, was gut für den Feldaufgang. Für die Wurzelentwicklung ist das aber nicht so optimal, denn sie folgt dem Wasser bei der Versickerung in den Boden. Staut sich das Wasser bis in den Oberboden zurück, bleibt die wichtige Ausprägung der Hauptwurzel auf der Strecke. Auf Staunässe ist die Rapspflanze nicht eingestellt. Hier ist nur durch kapillarschonende Bodenbearbeitung und die Auswahl des richtigen Bearbeitungs- und Aussaatzeitpunktes zu reagieren.

## Fazit

Abiotischer Stress ist durch die sich verändernden Wetterereignisse in aller Munde. Züchterische Sortenverbesserungen sind in der Lage Abhilfe zu schaffen. Für die bessere Anpassung an sich verändernde Winter, trockenere Wetterperioden oder Hitze sind gute Konzepte in den Sortenportfolios der RAPOOL Züchterhäuser erkennbar. Das Können der Betriebsleiter, eine gute Ausstattung mit moderner Technik sowie anpassungsfähige Sorten, die neben sehr hohen Erträgen auch bewährte agronomische Eigenschaften tragen, sind der Schlüssel für eine erfolgreiche Rapsproduktion.



**Ludger Alpmann**  
Fon +49 2941 296 493