

Wie bildet sich das Öl in der Pflanze?

Ludger Alpmann, Deutsche Saatveredelung AG · Lippstadt

Die Ölgehalte im Winterraps ließen zur Ernte 2010 zu wünschen übrig. Lag es an der Hitze, den extremen Wetterschwankungen oder ist es ein komplexes Wechselspiel in der Pflanze?

So vielfältig die Pflanzen sind, so vielfältig sind auch die Öle und Fette. Doch alle Nahrungsfette auch das Öl im Winterraps sind nach einem einheitlichen Schema aufgebaut. Sie bestehen aus einem Glycerinmolekül, das mit drei Fettsäuremolekülen verbunden ist. Die Fettsäuren (gesättigt, einfach ungesättigt und mehrfach ungesättigt) bestimmen die Eigenschaften und den Gesundheitswert der Nahrungsfette und sind ausschlaggebend dafür, ob ein Fett fest oder flüssig ist.

1. Fette sind die Speicherform für Betriebsstoffe der Dissimilation
2. Glycerinphosphatide und Sphingolipide sind am Aufbau der Biomembranen beteiligt
3. Wachse bilden schützende Oberflächenschichten
4. Einige Verbindungen fungieren als Vitamine oder Hormone

Wie bildet sich das Öl in der Pflanze?

Die Photosynthese

Die Pflanzen wandeln mit Hilfe von Sonnenenergie anorganische Salze, Wasser und Kohlendioxid in komplexe organische Stoffe um. Diese Pflanzenerzeugnisse wie z.B. Fette, Kohlenhydrate und Eiweiße sind energiereiche Stoffe, die verbrannt werden können und dabei Kraft und Wärme liefern, während die Ausgangsstoffe dieses nicht leisten. Ebenso wichtig wie das Sonnenlicht für den Ablauf der Photosynthese ist



Gleißende Hitze, flimmernde Luft: bei Temperaturen über 30 °C fand keine Assimilation und schon gar keine Ölbildung statt.

das Blattgrün (Chlorophyll). Erst das Blattgrün ermöglicht es den Pflanzen, die Lichtenergie zu nutzen und auf den chemischen Prozess der Biosynthese zu übertragen.

Fettbildung in der Pflanze

Der photosynthetisch (Assimilation) entstandene Traubenzucker ist Grundbaustein aller weiteren organischen Stoffe in der Pflanze. In einem sehr komplexen Umwandlungsprozess wird aus dem Traubenzucker auch die Gruppe der pflanzlichen Öle und Fette gebildet. Diese Umwandlung findet jedoch nicht in den Blättern sondern in den Früchten und Samen während der Dunkelphase (Dissimilation) statt.

Aus dem Abbau von Stärke bzw. den Spaltprodukten werden Glycerin (dreiwertiger Alkohol) und Fettsäuren gebildet, aus denen Fette bzw. Öle hervorgehen.

Der Ölgehalt ist genetisch stabil

Der Ölgehalt ist nur bedingt zu beeinflussen, da er genetisch sehr stabil vererbt (heritabel) wird. Das Sortenranking beim Winterraps ist nahezu immer gleich. Sortenerfahrungen in der Praxis stimmen mit den Ergebnissen des BSA während der 3-jährigen Wertprüfung überein. Beobachtete Jahresschwankungen im Ölgehalt lassen sich immer mit Abreifeproblemen erklären. Geringere Ölgehalte kommen unter Stress durch Trockenheit oder Krankheiten vor. Gute Ausreife führt hingegen immer zu guten Ölgehalten. Praktiker berichten, dass sehr inhomogene Bestände, die das Laubblatt nicht abwerfen, unter verminderten Ölgehalten leiden. Aus den Landessortenversuchen wissen wir, dass durch unterschiedliche Jahreswitterung eine Streuung von ca. 1 % um den mittleren Ölgehalt einer Sorte gemessen wird.

Hohe, schlecht verwertete N-Gaben lassen geringere Ölgehalte erwarten

Die Auswirkungen der Stickstoffdüngung spiegeln sich nicht nur im Stickstoffhaushalt wider. Mit Beginn der Blühphase (EC 60) sind diese Einflüsse auch im Kohlenhydrathaushalt infolge einer „Konkurrenz“ um die assimilatorisch gebildeten Kohlenhydratbausteine innerhalb des Kohlenhydrat/Stickstoffhaushaltes nachweisbar. Ein erhöhtes N-Angebot reduziert übereinstimmend bei Weizen und Raps die Kohlenhydratanteile (LHK) in den vegetativen Sprossfraktionen der oberen Bestandesschichten, insbesondere der Rapsstängelfraktion, zugunsten der Proteinbildung. Hervorgerufen wird dies durch einen erhöhten Bedarf an Kohlenhydratbausteinen für die Synthese von Stickstoffverbindungen

(Protein) der Schoten bzw. Kornfraktion. Je 70 kg N/ha sinkt der Ölgehalt um 1 %.

Warum ist 2010 der Ölgehalt so niedrig gewesen

Beim Aufbau des Ertrages wird eine zeitliche Reihenfolge eingehalten. Im Herbst werden Pflanzanzahl und Primordienzahl angelegt. Die Knospenausdifferenzierung erfolgt im zeitigen Frühjahr ebenso die Verzweigung. Im weiteren Verlauf wird während der Blüte die Samenzahl pro Schote festgelegt. Das TKG und der Ölgehalt werden als letztes gebildet. Dabei konkurrieren die Proteinbildung und die Ölbildung um die noch vorhandenen C-Ketten.

In 2010 war die Blüte ca. 4–5 Tage später und ca. 10 Tage länger als 2009. Durch die sehr geringen Temperaturen ist während der Blüte eine Verzögerung bis Blühende eingetreten (Verkürzung der Phase Blüte-Reife von normal 75 Tagen auf 60 Tage). Während der Blühphase ist die Assimilationsleistung gering (gelbe Blüte) und der Befruchtungsprozess für die Pflanze sehr energieaufwendig. Das Blühende war insgesamt 15 Tage später als im Vorjahr. Das beginnende Schotenwachstum und die Schotenassimilation waren bis in die dritte Juniwoche gut. Die einbrechende Hitzeperiode über 30 °C, der geringe Wasservorrat sowie die tropischen Nächte ließen keine effiziente Assimilation zu. Die Dissimilation (Veratmung) bei hohen Nachttemperaturen ließ den Nettozuwachs gegen Null ausfallen (Idealtemperatur Raps: tagsüber bis 25 °C – nachts bis max. 10 °C). Trotz sehr hoher Belichtung konnte unter den Temperaturen > 30 °C ab 20. Juni keine Assimilation und schon gar keine Ölbildung stattfinden. Auch die Produktion von Wachsschichten auf der Blattoberfläche zum Schutz vor Verdunstung in der Größenordnung von 200 kg/ha Wachs (Fett) hat den Gesamtertrag und den Ölgehalt beeinflusst.

Fazit

Die Assimilation bei Tagstemperaturen bis 25 °C und die Dissimilation bei Temperaturen bis max. 10 °C waren nur an wenigen Tagen möglich. Es fehlten Sonnenscheintage bei gleichzeitig kühlem Wetter. Bei Hitze wird der Prozess ausgesetzt. Die Ölbildung ist daher nicht ausreichend lange möglich gewesen. Ölgehalte unter 40 % waren die Folge.

Ludger Alpmann

Fon 0 29 41/29 64 93
Fax 0 29 41/2 96 84 93
alpmann@dsv-saaten.de

