

**Elisabeth Zechner**

## **Neue Selektionsstrategien zur Züchtung von Qualitätshafer speziell für die Nahrungsmittelindustrie**

### **1. Einleitung**

Qualitätshafer ist in der letzten Zeit immer stärker als Beitrag zur gesunden Ernährung bekannt geworden. Sein Protein- und Fettgehalt zeichnen sich durch eine für den Menschen besonders interessante Kombination von Amino- bzw. Fettsäuren aus. In den Mittelpunkt des Interesses gerückt sind jedoch die Ballaststoffe des Hafers.

Für den Qualitätshaferzüchter ist es deswegen natürlich von großer Bedeutung, bereits in frühen Zuchtgenerationen zu erkennen, ob seine Stämme hohe Gehalte an den erwähnten Inhaltsstoffen aufweisen. Normalerweise erfordert die Analyse einen großen Einsatz an Arbeitsaufwand sowie enorme Geldmittel für die notwendigen chemischen Analysen. Außerdem wäre es für den Züchter besonders in den niedrigen Züchtungsgenerationen, in denen noch wenig Zuchtmaterial vorhanden ist, wichtig, die analysierte Körnermenge nach der Untersuchung noch zur Aussaat verwenden zu können.

Optimal ist daher die Nah – Infrarot – Transmission, die in frühen Generationen einsetzbar ist, kein Erntegut verbraucht und deren Bedienung schnell und ohne großen Arbeitsaufwand bzw. ohne spezielle Einschulung des Bedienungspersonals erfolgt. Auf dieser Basis wurde eine Kalibrierung für ein NIT – Gerät auf Feuchte, Protein, Fett, Ballaststoffe, Nivalenol und Kernanteil von Qualitätshafer erstellt.

Aufgrund einer relativ rasch durchführbaren optischen Bonitur sowohl der Farbe als auch der Form des Haferkornes und des entspelzten Haferkernes wird eine Möglichkeit gesucht, in kurzer Zeit eine aussagekräftige Methode als Hinweis auf die Qualität zu finden.

Der europäische Hafer-Genpool ist jedoch sehr eng, so dass nur durch die im Projekt vorgesehene Einkreuzung von völlig anderen Typen, z. B. Australhafer, Chilehafer spürbare Verbesserungen in der Qualität zu erwarten sind.

### **2. Überblick über den Haferanbau in Österreich**

Bis 1935 lag die Haferfläche in Österreich ziemlich konstant bei 300.000 Hektar, 1953 wurden nur mehr etwa 200.000 Hektar Hafer angebaut. 1999 betrug die Anbaufläche in Österreich nur mehr 35.503 Hektar. Im Zuge des Flächenrückganges konzentrierte sich der Haferanbau auf besonders geeignete Gebiete wie z. B. das Wald- und Mühlviertel, das Alpenvorland und den Alpenostrand.

Der Selbstversorgungsgrad bei Hafer betrug 1998 immerhin 99 %; jedoch werden immer noch Tonnagen an qualitativ hochwertigem Hafer aus dem Ausland, speziell Australien, Skandinavien und teilweise Süddeutschland für die Speisahafererzeugung importiert. 1999 betrug der Gesamtimport 3.284 t (GRÜNER BERICHT, 2000).

### **3. Material**

Ausgehend vom Haferzuchtmaterial der Saatzucht Edelfhof (circa 4000 Zuchtpflanzen für die F4 selektiert) wurden ab 1997 zusätzliche Bonituren und Qualitätsuntersuchungen durchgeführt. Die bestehende F4- und F5-Generation wurde für die freie Bearbeitung total abgegeben. Der

Selektionserfolg wird ab der F4 als am größten angesehen, da hier noch aus dem Vollen geschöpft werden kann.

#### 4. Methoden

Folgende Merkmale in Feld und Labor wurden festgehalten (\* neue, bisher nicht übliche Bonituren und Analysen):

1. Jugendentwicklung der Pflanzen	17. Feuchtegehalt des Kornes
2. Wuchsform der Pflanzen	18. Ertrag
3. Homogenität	19. Spelzenfarbe
4. Bestockungsdichte	20. Kornform *
5. Beginn des Rispenstehens	21. Kornfarbe *
6. Rispenform und Blühverhalten *	22. Hektolitergewicht
7. Mehltau	23. Tausendkorngewicht
8. Kronenrost	24. Entspelbarkeit *
9. Schwarzrost	25. Kernanteil
10. Fusarium *	26. Kernfarbe *
11. Homogenität	27. Kernform *
12. Streifenkrankheit	28. Ölgehalt *
13. Wuchshöhe	29. Proteingehalt *
14. Standfestigkeit	30. Ballaststoffgehalt *
15. Früh-, Gelbreife	31. Bakterien- und Mycotoxingehalt *
16. Homogenität	32. Schwärzepilze *

#### 5. Erstellung einer NIT-Kalibrierung

Mit Hilfe einer Diplomarbeit wurde 1998 mit der „Kalibrierung eines NIT-Gerätes auf Feuchte, Rohprotein, Rohfett, Ballaststoffe, Nivalenolgehalt und Spelzengehalt von Qualitätshafer“ begonnen.

Ein NIT - Gerät liefert keineswegs genaue Analysenwerte, da die Ergebnisse auf einer indirekten Analyseverfahren beruhen, vielmehr ist der Schätzwert des Gerätes einer bestimmten Fehlerspanne unterworfen, die von Inhaltsstoff zu Inhaltsstoff verschieden ist. Doch der Züchter als praktischer Anwender einer Kalibrierung erwartet auch keine exakte quantitative Analyse, vielmehr möchte er als Selektionshilfe wissen, ob eine Probe einen besonders hohen oder niedrigen Gehalt an einem bestimmten Inhaltsstoff aufweist. Das NIT - Gerät bietet genau diese Möglichkeit: eine Probe schnell und zuverlässig zu beurteilen.

Durch die jährliche Analyse der aufsteigenden Generationen kann der Züchter Tendenzen gut erkennen. Außerdem werden die Körner nicht vermahlen und unentspelzt analysiert, das hat den Vorteil, dass sie anschließend wieder zur Aussaat verwendet werden können. Das ist vor allem in jungen Zuchtgenerationen (ab der F4) von großer Bedeutung. Die erstellte Kalibrierung wurde an den Haferproben der F4 - Generation des Erntejahres 1999 erstmals an einer jungen Generation eingesetzt. Ebenfalls analysiert wurden die F5 und sämtliche höheren Generationen von drei verschiedenen Standorten. Der Züchter ist mit der Schnelligkeit und der Genauigkeit der Ergebnisse, die das NIT - Gerät für Feuchte, Protein, und Fett liefert, zufrieden.

## 6. Projektziele und Schlussfolgerungen

### 6.1 Züchtung neuer qualitativ verbesserter Hafersorten für die Nahrungs(Speisehafer)- als auch die Futtermittelindustrie mit größerem, hellerem, fleckenlosem Kern und geringem Spelzenanteil, geringer Verpilzungsanfälligkeit, niedrigem Mycotoxingehalt und hohem Ertragsniveau.

Die bisher für die Saatzucht Edelhof zugelassenen Hafersorten weisen bereits ein hohes Qualitätsniveau auf. Die Sorte „Expander“ und der 1999 registrierte „Expo“ sind in der Kombination hoher Ertrag und hohe Qualität überzeugende Sorten. Die damit gelegte Latte für Neuzüchtungen ist dementsprechend groß.

Vor allem durch die Einkreuzung des nach wie vor für die Schälindustrie importierten Australhafers ist es jedoch gelungen, Nachkommen mit großem, langen Korn, niedrigem Spelzengehalt und geringer Verpilzungsanfälligkeit zu selektieren.

Aber auch andere Kreuzungen können nun durch den Einsatz neuer Selektionsmethoden und Züchtungsstrategien vor allem hinsichtlich einer Qualitätssteigerung beobachtet werden. Nach wie vor ist das Merkmal Lager ein wichtiges, die Frühreife gewinnt aber immer mehr an Bedeutung. Dies liegt darin begründet, dass die Haferanbauggebiete vor allem durch die Marktsituation immer weiter zurückgedrängt werden und immer häufiger mit schlechteren Böden, hohen Lagen oder kühleren Gebieten vorlieb genommen werden muss.

### 6.2 Entwicklung neuer Zuchtstrategien um schon in jungen Generationen auf Qualitätshafer selektieren zu können.

Die F4 wird üblicherweise in Einzelkornablage angebaut. Durch die dadurch stärker bestockten Pflanzen ist die Kornausbildung sehr unterschiedlich. Eine Entspelzung zur Bestimmung des Kernanteiles bzw. für Bonituren der Kernform und -farbe ist damit nicht sinnvoll. Durch die Untersuchungen konnte belegt werden, dass eine optische Bonitur der Kornform ausreichende Hinweise auf die Kernfüllung und den Kernanteil in der F4-Generation gibt. Die Boniturnote 1 entspricht sehr langen, vollbauchigen und gefüllten Körnern. Note 9 entspricht sehr kurzen Körnern ohne sichtbare Bauchfüllung. So kann in dieser jungen Generation mit akzeptierbarem Zeitaufwand eine Selektion in Richtung Qualitätshafer erreicht werden.

### 6.3 Weiterentwicklung zerstörungsfreier, physikalischer Methoden zur Bestimmung der Haferqualität durch das NIT-(Nah-Infrarot-Transmitter)-Gerät für chemische Inhaltsstoffe (Wasser, Eiweiß, Fett, Ballaststoffe, Nivalenol) und Spelzenanteil.

Die erstellte Kalibrierung auf Feuchte, Protein und Fett ist im Einsatz und wird alljährlich gewartet und verbessert. Bezüglich der Ballaststoffe muss eine andere nasschemische Referenzmethode gefunden werden, die nicht die Gesamtballaststoffe, sondern ausschließlich die für die Speisehaferindustrie interessanten wasserlöslichen  $\beta$ -Glucane erfasst. Das Merkmal Nivalenol lässt sich mittels NIT-Kalibrierung nicht erfassen. Hier werden weiterhin die chemischen Untersuchungsmöglichkeiten zum Einsatz kommen. Aufgrund der dadurch entstehenden Kosten können jedoch erst die Linien der Hauptprüfung (F7 und älter) untersucht werden. Ein Einsatz in jungen Generationen ist aufgrund der damit verbundenen Kosten und dem Mangel an Probenmaterial nicht durchführbar.

Eine Kalibrierung auf Spelzengehalt ist schwierig und bisher mit noch nicht ausreichender Untersuchungsgenauigkeit erstellt. Hier gibt es jedoch in Zukunft weiterhin Bemühungen, eine NIT-Kalibrierung vor allem für junge Generationen als Kriterium der Vorauswahl zu erreichen. Da in der Qualitätshaferzüchtung jedoch die Ausbildung und Farbe des Kernes von großer Wichtigkeit ist, wird man um eine Entspelzung mittels Druckluftentspelzer um ungeschälte Kerne zu erhalten, nicht umhin kommen.

#### **6.4 Selektion besonders wertvoller Nachkommen aus Kreuzungen mit Australhafer (lockere Rispe, niedrigem Spelzengehalt, extrem frühe Reife) und Chilehafer (Buschrispe, späte Reife, niedriger Spelzenanteil).**

Die Kreuzungen mit dem in der Schälrmühlenindustrie besonders gern verwendeten Australhafer konnten eine erstaunlich hohe Variabilität in den Nachkommen erbringen. Es war durch die Kreuzung mit heimischen Hafersorten möglich, bestimmte Qualitätsmerkmale wie großes, langes Korn, hohes Hektolitergewicht, niedriger Spelzenanteil einzukreuzen und mit ausreichender Standfestigkeit und guten Erträgen zu versehen. Extrem frühreife Typen kommen aufgrund des immer wieder zu niedrigen Ertragspotentials letztendlich nicht zum Zug einer Anmeldung zur Wertprüfung. Teilweise entstanden auch Nachkommen mit in Österreich noch nie dagewesener Anfälligkeit für Fusarium. Diese Typen wurden ausgeschieden.

Die Kreuzung mit Buschrispensorten aus Chile waren hingegen nicht so erfolgreich. Zwar war auch hier eine große Variabilität in den Nachkommen zu sehen. Problematisch war hingegen, dass es nicht möglich war, Typen mit einer zumindest mittleren Reife zu selektieren. Zwar war der Spelzenanteil niedrig, die Entspelzbarkeit jedoch war sehr schlecht. Auch ertraglich konnten diese Linien bei weitem nicht an das in Österreich übliche Niveau herankommen. Somit wurde keiner der bis in die Vorprüfung geführten Stämme weiterselektiert.

#### **6.5 Prüfung der Hypothese, dass Hafer mit lockerer Rispe eine allgemein geringere Anfälligkeit für Pilzkrankungen und damit einen niedrigeren Mycotoxingehalt aufweist.**

Die Annahme, dass bezüglich der verschiedenen Rispenformen Fahnen-, Busch-, Steif- und Sperrrispe Unterschiede in der Verpilzung und Mycotoxinbelastung zu finden sind, konnte nicht bestätigt werden.

Weiters wurde das Blühverhalten differenziert nach geschlossenem oder offenem Abblühen hinsichtlich der Verpilzungsanfälligkeit untersucht. Sämtliche in Österreich im Anbau befindliche Sorten blühen mehr oder weniger geschlossen ab.

#### **6.6 Vorbereitung der Sortenanmeldung (Eintragung in das Zuchtbuch) von hochwertigen (gemäß obiger Zielstellungen) Qualitätshafersorten.**

##### **Literatur:**

GRÜNER BERICHT; 2000: Bericht über die Lage der österreichischen Landwirtschaft 1999, Tabellenverzeichnis.

HAAS M., 1999: Kalibrierung eines NIT-Gerätes auf Feuchte, Protein, Fett, Ballaststoffe, Nivalenol und Spelzengehalt von Qualitätshafer. Diplomarbeit am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung an der Universität für Bodenkultur, Wien.

Forschungsprojekt L 1080/97  
Durchgeführt im Auftrag des Bundesministeriums  
für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft  
am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung  
in Zusammenarbeit mit  
Saatzucht Edelhof  
Verein zur Förderung der Mohn- und Getreidezüchtung  
IFA Tulln

Projektleiterin: DI Elisabeth Zechner