

gefahr sehr groß ist. Hier, wo doch jede weniger resistente Sorte in kurzem abbaut, kann sich auch der Anbau toleranter Sorten empfehlen. Bei abwehrresistenten Sorten spielen solche Gesichtspunkte keine Rolle, diese lassen sich ohne Rücksicht auf die jeweilige Ansteckungsgefahr verwenden. Der Hauptnachdruck wäre jedenfalls auf die Schaffung von Sorten mit hoher Abwehrresistenz zu legen.

Es ist nun eine wichtige Aufgabe für den Pflanzenpathologen, in den vorhandenen Kultursorten nach Anlagen für Abwehrresistenz und Toleranz hinsichtlich der beiden zunächst in Frage kommenden Virusarten zu fahnden. Daß einzelne Sorten eine erhöhte Resistenz gegen Virusbefall aufweisen, steht nach den vielseitigen

in- und ausländischen Erfahrungen, die an Freilandpflanzen gewonnen worden sind, außer Frage. Diese Beobachtungen wen durch eingehende Analysen über die Art der vorliegenden Resistenz mit Hilfe von Infektionsversuchen und Krankheitsanalysen zu vertiefen. Aus solchen Untersuchungen wäre sicherlich eine nicht zu unterschätzende Förderung der bisher mehr empirisch betriebenen Resistenzzüchtung, die in erster Linie auf der Einkreuzung von „Wildsorten“ fußt, zu erwarten.

<sup>1</sup> Vgl. MÜLLER, K. O.: Über Artkreuzungen bei der Kartoffel und ihre Bedeutung für die praktische Kartoffelzüchtung. *Ausgew. Bot.* 17, 253 (1935).

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg i. Mark.)

## Züchterische Beobachtungen an Luzerneklonen II.

### Über die Beziehungen des Roheiweißgehaltes zur Blattfarbe und zum Grünertrag.

Von **E. Åkerberg** und **J. Hackbarth**.

Die Erhöhung des Eiweißgehaltes von Futterpflanzen auf züchterischem Wege ist eine sehr wichtige, aber auch sehr schwierige Aufgabe. Die größte Schwierigkeit entsteht durch die Notwendigkeit, mit verhältnismäßig umständlichen Methoden eine große Anzahl von Einzelpflanzen auf ihren Eiweißgehalt untersuchen zu müssen. So ist es denn verständlich, daß der Züchter nach Anhaltspunkten sucht, um wenigstens eine, wenn auch grobe Vorselektion treiben zu können. Solche Anhaltspunkte können die gut und leicht kenntlichen morphologischen Merkmale abgeben, wenn es gelingt, Beziehungen zwischen ihnen und den Wertigenschaften festzustellen.

Bezüglich der kleeartigen Futterpflanzen liegen bereits einige Untersuchungen vor. So konnten LOWIG und DEICHMANN (1932) feststellen, daß solche Beziehungen bei Rotklee (*Trif. pratense*) zwischen der Blattfarbe und einigen Wertigenschaften bestehen. Je dunkler die Blattfarbe war, desto mehr stieg der Ertrag an Grünmasse, Trockenmasse und Roheiweiß je Pflanze. Der prozentische Eiweißgehalt stieg in derselben Richtung, wenn auch nicht in so ausgesprochenem Maße wie der Roheiweißertrag. BOEKHOLT (1933) untersuchte dieselbe Frage bei Weißklee und Schwedenklee. Weißklee-

sorten mit hohem Anteil an dunkellaubigen Pflanzen hatten deutlich mehr Roheiweißgehalt sowohl in den Blättern als auch bei Betrachtung der ganzen Pflanze. Dasselbe konnte für Einzelpflanzen bestätigt werden. Der Schwedenklee verhielt sich ähnlich, jedoch waren hier die Unterschiede zwischen hell- und dunkellaubigen Pflanzen nicht ganz so groß wie beim Weißklee. Es kann also bei diesen Pflanzen bei der Züchtung auf höheren Eiweißgehalt schon mit einiger Sicherheit eine Vorauslese nach dunklerer Blattfarbe vorgenommen werden.

Die positiven Ergebnisse bei den erwähnten Kleearten veranlaßten uns, dieser Frage auch bei der Luzerne nachzugehen, um gegebenenfalls auch hier derartige Beziehungen für die erste Auslese auf die wichtigsten Wertigenschaften und besonders auf Eiweißgehalt benutzen zu können. Wir wurden zu diesen Untersuchungen ferner dadurch ermutigt, daß IFFLAND (1930) schon einige positive Beziehungen zwischen der Blattfarbe und einigen Wertigenschaften festgestellt hatte und zwar zwischen dunkler Blattfarbe und Erhöhung des Pflanzengewichtes, des Samenertrages und der Winterfestigkeit. Zu diesen Beobachtungen sollen im folgenden einige neue hinzugefügt werden.

Die Beobachtungen über die Blattfarbe wurden

an unseren Luzerneklonen, die bereits in einer früheren Arbeit beschrieben wurden (HACKBARTH U. UFER 1935), im Sommer 1936 am Aufwuchs des 2. Schnittes vorgenommen. Obgleich für das Auge bei den immerhin eine größere Fläche bedeckenden Klonen deutlich sichtbare Unterschiede in der Blattfärbung vorhanden waren, so erwies es sich doch als unmöglich, diese mit Hilfe der exakten Farbmessung zu erfassen. Dieselbe wurde versucht mit den Ostwaldschen sowie den Unesma-Farbtafeln, jedoch betrug der für das Auge deutlich sichtbare Unterschied zwischen hell- und dunkelgrün nur 1—2 Farbstufen. Wir sahen deshalb von der Anwendung der Farbmessung ab und führten eine Bonitierung nach dem Auge ein. Eine solche kann mit oder gegen Licht durchgeführt werden. Vergleichende Bonitierungen an verschiedenen Tagen ergaben, daß die letzte die beste war. Sie wurde deshalb auch den weiteren Berechnungen zugrunde gelegt. Die Einteilung der Bonitierungsskala war die folgende:

$$\begin{array}{ll} 1-3 = \text{hellgrün} & 4-7 = \text{mittelgrün} \\ & 8-10 = \text{dunkelgrün.} \end{array}$$

Besonders charakteristisch und scharf war der Übergang zwischen mittel- und dunkelgrün, letzteres war meist durch einen etwas bläulichen Ton gekennzeichnet. Dieser rührte wahrscheinlich von dem bei diesen Pflanzen besonders ausgeprägten Wachsbelag der Blätter her.

Die Eiweißuntersuchungen wurden nach KJELDAHL von Herrn Dr. SCHWARZE an Durchschnittsproben der einzelnen Klone durchgeführt.

Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten geschah nach der Bravaischen Formel.

Für die Berechnung der Korrelation *Blattfarbe zu Roheiweißgehalt* konnten 65 Klone herangezogen werden. Es ergab sich ein Wert für

$$r = -0,026 \pm 0,123,$$

Es muß also festgestellt werden, daß zwischen dem Roheiweißgehalt und der Blattfarbe bei der Luzerne keine Korrelation besteht und die Befunde bei Rot- und Weißklee bei dieser Pflanze nicht bestätigt werden konnten. Das für die Beobachtung so bequeme Merkmal „Blattfarbe“ läßt sich also bei der Vorauslese auf hohen Eiweißgehalt nicht anwenden und es muß versucht werden, evtl. Korrelationen zwischen dem Eiweißgehalt und anderen morphologischen Merkmalen ausfindig zu machen.

Betrachtet man die absoluten Zahlen für den Eiweißgehalt der drei verschiedenen Gruppen

Tabelle 1.

Blattfarbe	Bonitierungswert	Zahl d. Klone	Eiweißgehalt i. Trockensubst.	m	D/m	D/m
Hellgrün ...	1—3	3	16,38	$\pm 0,514$	} 0,60	} 1,50
Mittelgrün..	4—7	25	16,07	$\pm 0,103$		
Dunkelgrün	8—10	37	16,47	$\pm 0,291$		

(Tabelle 1), so fällt allerdings auf, daß die extremen einen höheren Eiweißgehalt aufweisen als die mittleren. Durch diese Erscheinung wird der um 0 liegende Wert des Korrelationskoeffizienten bedingt. Wie die Fehlerberechnung zeigt, sind die Unterschiede besonders beim Vergleich der allerdings nur aus drei Klonen bestehenden hellblättrigen Klasse gegenüber den anderen nicht gesichert. Dagegen zeigt der Vergleich zwischen der mittel- und der dunkelgrünen Gruppe schon etwas sichere Zahlen.

Noch deutlicher wird diese Erscheinung, wenn man die Durchschnittswerte der Bonitierungsklassen 7 und 8 miteinander vergleicht, ohne die übrigen Klassen hinzuzufügen. Dies erscheint insofern berechtigt, als hier ein besonders charakteristischer Farbunterschied zu bemerken war. Die Blätter der Klasse 8 unterschieden sich von der Klasse 7 durch den schon weiter oben erwähnten deutlich sichtbaren Wachsbelag.

Tabelle 2.

Farbklasse	Zahl der Klone	Durchschnittl. Eiweißgehalt i. d. Trockensubstanz	m	D/m
7	16	15,678	$\pm 0,439$	} 1,89
8	16	16,907	$\pm 0,485$	

Die Differenz erscheint in Anbetracht der immerhin verhältnismäßig kleinen Zahl der Klone schon erheblich besser gesichert zu sein. Es müßten also umfangreichere Beobachtungen angestellt werden, ob der Wachsbelag der Blätter eventuell in eine positive Beziehung zum Eiweißgehalt gebracht werden könnte.

Es wäre wünschenswert gewesen, die Blattfarbe auch in Beziehung zu setzen zu dem Eiweißgehalt der Blätter an sich und zu dem Blattanteil. Leider standen uns für diese Berechnungen keine Zahlen zur Verfügung, ihre Erarbeitung bleibt deshalb künftigen Untersuchungen vorbehalten.

Eine weitere Beobachtungsserie befaßte sich mit den Beziehungen des prozentischen *Eiweißgehaltes zum Einzelpflanzengewicht* und zwar dem Heugewicht. Von der Beantwortung dieser Frage hängt sehr viel für die züchterische Bear-

beitung des Eiweißgehaltes ab. Denn wenn der Eiweißgehalt in dem Maße absinken würde, in dem die Ernte an Pflanzenmasse steigt, was man sich als Folge der Vermehrung des Rohfaseranteiles wohl vorstellen könnte, so wäre das ein großes Hemmnis für eine erfolgreiche Züchtung in dieser Hinsicht. Um die Ausnahmetypen zu erhalten, müßte ein sehr großes Material verarbeitet werden, wenn es überhaupt solche Ausnahmen gibt. Wesentlich günstiger würden die Dinge liegen, wenn das Gegenteil der Fall wäre oder überhaupt keine Beziehung zwischen den beiden Eigenschaften bestünde. Es wurde auch hier wieder der Korrelationskoeffizient berechnet und es ergab sich der Wert für

$$r = -0,048 \pm 0,124.$$

Es hat sich also gezeigt, daß der für die Züchtung günstigere Fall vorliegt. Es ist keine ausgesprochene negative Beziehung zwischen Eiweißgehalt und Einzelpflanzen-Heugewicht vorhanden, denn die wesentlich unter  $-0,1$  liegende Zahl für  $r$  kann nicht als solche angesehen werden. Es ist demnach also nicht so, daß bei erhöhter Ernte an Pflanzenmasse der Eiweißgehalt unbedingt sinken muß, sondern in einer Anzahl der Fälle kann auch der Eiweißgehalt gleichbleiben und schließlich wieder bei einer anderen kann er gleichzeitig eine Erhöhung erfahren. Naturgemäß sind die letzterwähnten Formen für den Züchter die wichtigsten.

Zusammenfassend ist also zu sagen, daß die für Rotklee, Weißklee und Schwedenklee von

anderen Autoren festgestellten positiven Korrelationen zwischen Blattfarbe und Roheiweißgehalt bei der Luzerne nicht in demselben Ausmaße bestätigt werden konnten. Eine gewisse Tendenz zur Erhöhung des Eiweißgehaltes bei dunkelblättrigen Pflanzen ist zwar vorhanden, jedoch sind die Unterschiede fehlerkritisch nicht in genügendem Maße gesichert. Es konnte fernerhin an dem vorliegenden Material errechnet werden, daß keine Korrelation zwischen dem Roheiweißgehalt und dem Einzelpflanzen-Dürrgewicht besteht. Die Kenntnis beider Zusammenhänge ist für die Auslese von Pflanzen mit höherem Eiweißgehalt von Wichtigkeit. Das Fehlen der Korrelation im ersteren Falle erschwert die Züchtung, während sie im zweiten Falle dadurch erleichtert wird.

#### Literatur.

BOEKHOLT, K.: Untersuchungen über die Bedeutung der Blattfarbe bei der Züchtung von Weiß- und Schwedenklee. *Züchter* 5, 157—159 (1933).

HACKBARTH, J., u. UFER, M.: Züchterische Beobachtungen an Luzerneklonen. I. Einige züchterisch wichtige Korrelationskoeffizienten. *Züchter* 7, 281—284 (1935).

IFFLAND, TH.: Beiträge zur Kenntnis einiger Luzerneherkünfte mit besonderer Berücksichtigung des Samenertrages. *Pflanzenbau* 7, 193—213 (1930).

LOWIG, E., u. E. DEICHMANN: Untersuchungen von Korrelationen zwischen Merkmalen und Leistungseigenschaften bei Grünfütterpflanzen. I. *Trif. pratense*. 1. Mitteilung. *Z. Züchtg A* 17, 277—304 (1932).

(Aus den Botanischen Anstalten der Universität Göttingen.)

## Über das Zusammenwirken von Jarowisation und Photoperiodismus.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **Richard Harder** und **Dietrich von Denffer**<sup>1</sup>.

Die „Jarowisation“ oder „Keimstimmung“, also das Verfahren, durch Temperatureinflüsse auf die jugendlichen Stadien der Pflanzen deren Entwicklungszeit bis zur Blüte und Fruchtbildung abzukürzen, wird bekanntlich in ihrer Wirksamkeit durch den photoperiodischen Charakter der Versuchspflanze beeinflusst. So ist es für unsere Kulturpflanzen vom Langtagstypus im allgemeinen notwendig, daß mindestens die späteren Entwicklungsstadien, nämlich die von **LYSSENKO** als „Photophase“ zusammengefaßten,

sich unter Langtagsbedingungen abwickeln (**RUDORF**, 1935). Es hat sich aber herausgestellt, daß nicht alle Langtagspflanzen nach demselben Schema reagieren, sondern daß es auch Vertreter unter ihnen gibt, bei denen die Jarowisation die relativ größte Wirkung hat, wenn sie im Kurztag gezogen werden. Solche Objekte sind *Sinapis alba* und *Agrostemma Githago* (**HARDER** u. **STÖRMER**, 1936). Bei derartigen

<sup>1</sup> Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.