

dieses Korn durch Selbstbefruchtung entstanden ist.

Dieser Same wurde im September 1935 zur Keimung gelegt, er erwies sich glücklicherweise als keimfähig und entwickelte sich zu einer ziemlich kräftigen Pflanze, die jetzt unbeschädigt überwintert hat. Wurzelspitzen von dieser Pflanze wurden im Herbst fixiert, haben aber so wenige Teilungen enthalten, daß es nicht möglich war, die Chromosomenzahl exakt zu bestimmen. Die Zählungen, die gemacht werden konnten, zeigten indessen, daß die Zahl ungefähr doppelt so hoch wie diejenige der Mutterpflanze ist. — Dieses Resultat wird auch durch Spaltöffnungsmessungen gestützt. — Wie alle andere *vulgare* × Roggen  $F_1$ -Pflanzen, hatte die Mutterpflanze mit Sicherheit  $2n = 28$ . Die wahrscheinlich durch Selbstbefruchtung entstandene Tochterpflanze scheint  $2n = 56$  zu haben oder eine Chromosomenzahl, welche diesem Wert sehr nahe kommt<sup>1</sup>. Dieses Resultat kann kaum anders gedeutet werden, als daß in diesem Falle ein unreduziertes Pollenkorn fungiert und eine unreduzierte Eizelle in derselben Ähre befruchtet hat. — Das Vorkommen von unreduzierten weiblichen Gameten bei Weizen-Roggen-Bastarden ist ja schon früher von mehreren Forschern nachgewiesen worden (vgl. MÜNTZING 1935, S. 151—152). Die jetzt mitgeteilten Beobachtungen zeigen, daß auch männliche Gameten mit verdoppelter oder mehrmals verdoppelter Chromosomenzahl entstehen können und dies lokal in so hohem Maße, daß einzelne Antheren sich öffnen und Selbstbestäubung ermöglichen. Solche Vorgänge scheinen jetzt zur Entstehung eines neuen 56chromosomigen Weizen-Roggen-Amphidiploids geführt zu haben. Die Umstände bei dessen Entstehung machen es äußerst wahrscheinlich, daß auch die übrigen bisher bekannten *Triticale*-Formen in ähnlicher Weise entstanden sind, das heißt durch Selbstbefruchtung und nicht durch Apomixis.

#### Literatur.

1. LEBEDEFF, V. N.: Neue Fälle der Formierung von Amphidiploiden in Weizen-Roggen-Bastarden. Z. Züchtg A 19, 509—525 (1934).
2. LEWITSKY, G.: Zur Geschichte der fruchtbaren, intermediären, konstanten Weizen-Roggen-Bastarde. Züchter 4, 76—78 (1932).
3. LEWITSKY, G. A., and G. K. BENETZKAJA: Cytology of the wheat-rye amphidiploids. Bull. Appl. Bot., Gen. and Plant breed. 27, 241—261 (1931).
4. LINDSCHAU, M., u. E. OEHLER: Untersuchungen am konstant intermediären additiven RIMPAUSCHEN Weizen-Roggenbastard. Züchter 7, 228—233 (1935).
5. MORITZ, O.: Serologische Untersuchungen an Getreidebastarden. Ber. dtsh. bot. Ges. Bd. LJ, 1, Generalversammlungs-Heft (1933).
6. MÜNTZING, A.: Triple hybrids between rye and two wheat species. Hereditas (Lund) 20, 137—160 (1935).
7. TAYLOR, J. W., and K. S. QUISENBERRY: Inheritance of rye crossability in wheat hybrids. J. amer. Soc. of Agronomy 27, 149—153 (1935).

## Zur Qualitätsbeurteilung des Weizens.

Von J. E. Lindberg und H. Kajmer, Svalöf.

Bei der Beurteilung der Weizenqualität muß man sowohl auf die müllereitechnischen Eigenschaften des Kornes als auch auf die backtechnischen Eigenschaften des Mehles Rücksicht nehmen. In der Weizenzüchtung müssen jedoch die backtechnischen Eigenschaften in den Vordergrund treten, und besonders wichtig ist hierbei die eigentliche Backkraft des Mehles, also die Klebereigenschaft. Gute Backkraft hat das Weizenmehl, mit dem man einen stabilen und widerstandsfähigen Teig sowie große, schöne Brote mit normaler Porung erhalten kann. Aus diesem Grunde ist es selbstverständlich, daß man die Qualität am sichersten und zuverlässigsten durch regelrechte Backversuche prüft nach Methoden, die sich eng an die in der Praxis angewandten Verfahren anschließen. Ein derartiges Probebacken erfordert jedoch verhältnis-

<sup>1</sup> Neue Zählungen im Mai 1936 haben ergeben, daß diese Pflanze genau 56 Chromosomen hat.

mäßig große Getreidemengen, weshalb diese Methode nur in geringerem Umfange bei der Auslese in Betracht kommen kann.

In Schweden verwendet man fast ausschließlich Weizenmehl, das mit kleinen Mengen Chemikalien, gewöhnlich Kaliumbromat, behandelt ist, und in unserem hiesigen Backlaboratorium, dessen Leiter Professor Å. ÅKERMAN ist, wird deshalb auch eine Backmethode benutzt, bei der das Mehl vor dem Backen einen Kaliumbromatzusatz erhalten hat. Diese Backmethode schließt sich also in dieser Beziehung an jene der Praxis an. Sie erfüllt aber auch die Forderung, die man an eine gute Backmethode stellen muß, nämlich daß sie eine große Volumenausbeute an Brot sowie eine gute Differenzierung in dieser Hinsicht gibt; denn nur unter solchen Umständen zeigen sich deutlich die Unterschiede zwischen den verschiedenen Sorten (2). Diese Methode, die uns ursprünglich

von Obergingenieur G. MOLIN, Saltsjöqvarn, Stockholm, mitgeteilt, später aber hier in Svalöf etwas geändert wurde (4), ist auch in der Absicht ausgearbeitet worden, ein Maximum an Brotvolumen von jeder Mehlsorte zu erhalten (vgl. 10).

Die Mehlbehandlung mit Kaliumbromat bei den Backversuchen erfolgt teils deswegen, weil dies, wie vorstehend erwähnt, in so großem Umfange in der Praxis geschieht, teils aber auch aus anderen, prinzipiellen Gründen. An Hand der Resultate der Untersuchungen von JØRGENSEN über die Natur der Bromatwirkung ist er bekanntlich zu der Auffassung gekommen, daß dieses Salz bei gärenden Weizenteigen die Wirkung gewisser Proteinase auf den Kleber hemmend beeinflusst, und diese Enzymtätigkeit sollte demzufolge durch einen optimalen Bromatzusatz reguliert werden können (13 u. 14). Dieser Umstand muß vom Weizenzüchter besonders beachtet werden, da er dadurch die Möglichkeit hat, den Mehlkleber in einem mehr unbeeinflussten und ursprünglichen und für die verschiedenen Sorten mehr charakteristischen Zustand und ohne die starke Proteolyseneinwirkung, die sich oft in Weizenteigen beim Backen ohne Bromatzusatz stark geltend macht, beurteilen zu können.

Schon in den Jahren 1931 und 1933 hat ÅKERMAN die Ansicht ausgesprochen, daß die Züchtung auf Weizenqualität nur mit Rücksicht auf Verbesserung der Klebermenge und Kleberqualität geschehen kann, und daß die Gäreigenschaften außer acht gelassen werden können (1). Die diastatischen Verhältnisse brauchen nur insofern beachtet zu werden, daß man dafür sorgt, daß Sorten mit zu früher Keimreife sowie allzu hohem diastatischem Zustand bei der Auslese wenigstens in Schweden nicht in Frage kommen. Die erwähnte Enzymtätigkeit läßt sich nämlich bei dem unbeschädigten Weizen leicht bei der Vermahlung oder dem Backen regulieren (12). Unsere Backmethode ist deshalb nach solchen Grundsätzen ausgearbeitet, daß eine evtl. zu geringe Zuckerbildung und dadurch verursachte schwache Triebkraft des Mehles keinen Einfluß auf das Backergebnis hat. Die diastatische Tätigkeit wird nämlich durch den Zusatz einer geringen Menge Malzextrakt korrigiert.

Bei dieser Backmethode ist es die Volumenausbeute bei normaler Porung des Brotes (Mohs Porenskala 4—5); die in erster Linie als ausschlaggebend für die Backkraft betrachtet werden muß. Daneben ist aber auch die Teigausbeute ein wichtiger Faktor für die Wert-

bestimmung der Mehle. Ferner muß man unter den Ergebnissen der Untersuchungen auch die Stabilitätsverhältnisse oder richtiger die Gär-toleranz der Mehle beachten.

Wie bereits oben angedeutet wurde, können Backversuche im allgemeinen nicht zur Prüfung des Züchtungsmateriales bei der ersten Auslese herangezogen werden, sondern man muß sich hierbei mit einer Beurteilung nach indirekten Prüfungsmethoden begnügen, welche Werte geben, die in möglichst enger Beziehung zu den Resultaten der Backversuche stehen.

Nachstehend werden wir einige vorläufige Ergebnisse von Studien über die Beziehung zwischen unserer Backmethode und einigen indirekten Methoden zur Bestimmung des Backwertes mitteilen (vgl. 7 u. 17). Die Ergebnisse stammen aus Untersuchungen von Winter- und Sommerweizen von den Versuchsfeldern des Saatzuchtvereins in den Jahren 1933 und 1934.

Bei der Beurteilung des Zusammenhanges zwischen Weizenqualität und *Proteingehalt*<sup>1</sup> hat man bei Versuchen, die an verschiedenen Orten ausgeführt worden sind, eine verschieden gute Übereinstimmung zwischen diesem und dem maximalen Brotvolumen gefunden. Außerdem hat man aber eine stärkere Korrelation zwischen Proteingehalt und Brotvolumen konstatiert, wenn das Mehl mit einem Zusatz von Kaliumbromat gebacken wurde, als wenn dies nicht der Fall war (8, 11, 15 u. 16).

Bei unseren Untersuchungen der erwähnten Eigenschaften haben wir auch eine deutlich positive Korrelation zwischen den einzelnen Eigenschaften konstatieren können, sowohl wenn das Material von einzelnen Versuchsorten und verschiedenen Jahrgängen genommen wurde, als auch wenn es aus dem Gesamtmaterial von Versuchen in Süd- und Mittelschweden bestand. Die Korrelationskoeffizienten, berechnet mit Hilfe von Brotvolumenklassen zu 25 ccm sowie 0,5%igen Proteinklassen, ergaben z. B. für Winterweizen aus Svalöf, Jahrgang 1934,  $r = +0,74 \pm 0,059$  und für Winterweizen aus den Versuchen des Saatzuchtvereins in Süd- und Mittelschweden, Jahrgang 1933 und 1934,  $r = +0,70 \pm 0,035$  (Tab. 1). Das entsprechende Material von Sommerweizen ergab bzw.  $r = +0,43 \pm 0,190$  und  $r = +0,40 \pm 0,081$ . Die Korrelation ist demzufolge weit stärker für

<sup>1</sup> Die Proteinbestimmungen und die später erwähnten Glutenuntersuchungen sind mit demselben Mehl (Aschegehalt 0,40—0,45%), das zu Backversuchen verwandt wurde, gemacht worden. Die Ziffern  $N \times 5,7$  beziehen sich auf Mehl mit 15% Wassergehalt.

Tabelle 1. Korrelation zwischen Brotvolumen und Proteingehalt. Winterweizen 1933 und 1934.

Maximales Brotvolumen cc/100 g Mehl	Proteingehalt %									Summe	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
800										I	1
										I I I	3
										4 I I	6
										I	1
										4 2 2 3 I	12
										2 I 4 2 2	11
700			I	3	5	2	3	3	I		18
										I I I I	13
										3 4 5 2 I I 6	22
										I I 2 6 3 I 3 2	20
										4 6 I 4 2 2 I 2 I	23
600											24
										I 2 4 4 7 2 3 I	24
										2 6 5 5 5 2 2	27
										2 8 3 2 3 2 I	21
										I I 3 I	6
500											2
										I I	2
										2 I 3 I 4 17 21 33 25 19 24 10 21 5 5 I	210

Winter- als für Sommerweizen. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, daß der Sommerweizen größere Sortenverschiedenheiten in bezug auf Kleberqualität aufweist als der Winterweizen. Eine noch stärkere Korrelation soll jedoch in gewissen amerikanischen Versuchen gefunden worden sein, die sogar Korrelationskoeffizienten von über +0,90 ergaben (8 u. 15). Da man jedoch bei unserem Material infolge des Klimas und der Sortenunterschiede wahrscheinlich mit einer größeren Variation der Kleberbeschaffenheit zu rechnen hat als in den vorstehend erwähnten amerikanischen Versuchen, ist ein derartiger Unterschied leicht erklärlich.

Die Teigausbeute unserer Backversuche, die in gewissem Maße auch Gegenstand unserer Untersuchung war, hat als Gesamtmaterial auch eine starke Korrelation zu dem Proteingehalt gezeigt. Der gewonnene Korrelationskoeffizient war beim Winterweizen 1933 und 1934  $r = +0,86 \pm 0,017$ .

Die Untersuchungen der Kleberqualität des Weizens sind nach der bekannten Methode der Kleberquellprüfung von BERLINER und KOOPMANN ausgeführt worden (5 u. 6). Bei direkter Korrelation der Quellzahlen<sup>1</sup> mit den Maximalbrotvolumina des Gesamtmaterials konnte je-

<sup>1</sup> Quellzahl = Maximalquellung innerhalb des Verlaufes von 2 1/2 Stunden bei 27° C.

doch keine Korrelation konstatiert werden. Dieser Umstand ist jedoch nur scheinbar, denn in der Wirklichkeit existiert eine positive Korrelation, wenn nur Quellung und Volumen bei konstantem Proteingehalt korreliert werden. Die Korrelation ist nämlich auch durch Einteilung des Materials in mehrere 1%ige Proteinklassen untersucht worden (Tab. 2). Da wir außerdem auch eine deutliche negative Korrelation zwischen Quellung und Proteingehalt konstatiert haben (Tab. 3), wird folglich einer

Tabelle 2. Korrelation zwischen Brotvolumen und Quellung bei konstantem Proteingehalt (7—8%).

Winterweizen 1933 und 1934.  
 $r = +0,61 \pm 0,086$ .

Maximales Brotvolumen cc/100 g Mehl	Quellung											Summe	
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20		
700						I	I					I	3
													1
												I	1
650												2	7
													9
												I 2 2 I 3	7
600													11
													10
													3
550													3
													3
500													3
													3
450													54
													54

Vermehrung des Volumens, verursacht durch eine Erhöhung der Quellzahl, durch die Volumenverminderung entgegengewirkt, die infolge des in entsprechendem Grade verminderten Proteingehaltes geschieht. Das Ergebnis wird daher so, daß, wie oben erwähnt wurde, die Korrelation nicht merkbar wird.

Infolge des hier angegebenen Umstandes muß es möglich sein, Proteingehalt und Quellung in einer Funktion zu kombinieren, die eine mit dem Volumen noch stärkere Korrelation gibt als dies der zuerstgenannte allein erzielen kann. Wenn nämlich die Quellzahl in einem bestimmten Muster in Beziehung auf Proteingehalt zu Volumen höher ist, als der der Proteinmenge des Musters entsprechende Regressionswert der Quellung, erhöht sich das Brotvolumen in entsprechendem Grade. Mit Hilfe der Regressionslinien für die Beziehungen Protein-Volumen, Quellung-Volumen bei konstantem Protein-

Tabelle 3. Korrelation zwischen Quellung und Proteingehalt. Winterweizen 1933 und 1934.  $r = -0,57 \pm 0,051$ .

Quellung	Proteingehalt %													Summe
	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
24		1		1										2
20			3		1	2	1							7
16		1	3	3	1	2	4	1						15
16	1	5	4	6	3	1	2	3	1					26
12		1	4	1	3	3	3		1	1	1			18
12			1	2	3	6	2	3	2		2	1		22
8			2	4	2	4	5	2	1	1	3	1	2	28
8				2	2	5	3	4	5	1	3	1		26
4			1		1	4	3	4	6	2	3		2	26
4				1	1	1	1			1	1	1		7
0				3	3	5	2	8	5	8	2	1		37
	2	13	15	17	21	33	26	19	24	10	21	6	6	214

gehalt sowie Protein-Quellung erhält man folgende Formel:

$$\text{Vol.}^1 = \text{Vol}_0 + k \times \text{Proteingehalt} + k_1 \times (\text{Quellzahl} - \text{Regressionswert für Quellzahl})$$

oder

$$\text{Vol.} = \text{Vol}_0 + k \times \text{Proteingehalt} + k_1 \times (\text{Quellzahl} - [Q_0 + k_2 \times \text{Proteingehalt}])$$

Untersuchungen sind auch mit HANKOCZYBRABENDERS *Farinograph* sowie SAUNDERSPELSHENKES *Schrotgärmethode* vorgenommen worden (18). Beide Methoden haben dabei eine positive Korrelation mit dem maximalen Brotvolumen ergeben. Besonders haben wir bei der zuerstgenannten eine schöne Beziehung festgestellt. Der Erweichungsgrad, 10 Minuten nach dem Punkte vollendeter Teigentwicklung gemessen, hat nämlich, im allgemeinen betrachtet, ein ebenso gutes Ergebnis des Volumens als des Proteingehaltes ergeben. Dagegen können wir uns betreffs der letzteren Methode nur auf die Ergebnisse eines einzigen Jahres stützen, weshalb wir irgendwelche bestimmten Äußerungen

<sup>1</sup> Vol. = berechnetes Volumen. Vol<sub>0</sub> = Volumen bei Protein = 0.

k = durch Proteingehaltsveränderung verursachte Volumenänderung.

k<sub>1</sub> = durch Quellungsveränderung verursachte Volumenänderung.

k<sub>2</sub> = durch Proteingehaltsveränderung verursachte Quellungsveränderung.

Q<sub>0</sub> = Quellung bei Proteingehalt = 0.

über die Stärke der Beziehung noch nicht machen können. Ein besonderer Vorteil dieser Methode liegt auch darin, daß es mit ihrer Hilfe möglich ist, in kurzer Zeit eine große Zahl von Proben zu untersuchen.

Die vorstehende Formel zur Berechnung des Brotvolumens ist bei einem Teil des Winter- und Sommerweizenmaterials geprüft worden und hat Ergebnisse geliefert, die, wie erwartet, eine stärkere Korrelation zu dem maximalen Brotvolumen gezeigt haben als die beste auf direktem Wege erhaltene, nämlich die zum Proteingehalt. Als Beispiel für dieses Verhältnis können Berechnungen angeführt werden, die wir mit Winter- und Sommerweizenmaterial, geerntet 1934 auf den Versuchsfeldern in Svalöf, angestellt haben.

Die Formel für Winterweizen lautet:

$$\text{Berechnetes Volumen} = 72 + 61 \times \text{Proteingehalt} + 9 \times \text{Quellzahl}$$

Der Korrelationskoeffizient zwischen Volumen und Proteingehalt ist, wie oben erwähnt wurde,  $+0,74 \pm 0,059$  (Tab. 4). Für Volumen — *berechnetes Volumen* wird er dagegen  $+0,84 \pm 0,038$  (Tab. 5).

Für Sommerweizen erhält man:

$$\text{Berechnetes Volumen} = 153 + 44 \times \text{Proteingehalt} + 12 \times \text{Quellzahl}$$

Die Korrelationsberechnung zwischen Volumen und Proteingehalt ergibt, wie oben schon hervorgehoben wurde,  $r = +0,43 \pm 0,190$

Tabelle 4. Korrelation zwischen Brotvolumen und Proteingehalt. Winterweizen, Svalöf 1934.

Maximales Brotvolumen	Proteingehalt %													Summe
	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
cc/100 g Mehl														1
750					1									1
700				1		1								2
650				1		1		1	1					3
600				3	1	1								5
550				1		1								2
500				2	2									4
450				1	2	3	1	1						8
400				2	6	5	1							14
350				2	8	3	2							15
300				1	1		1							3
250				1	1									2
	2	13	14	13	8	4	2	1	1	1				59

Tabelle 5. Übereinstimmung zwischen beobachtetem und berechnetem Volumen. Winterweizen, Svalöf 1934.

Maximales Brotvolumen	Berechnetes Volumen						Summe
	500	550	600	650	700	750	
cc/100 g Mehl 750					I		I
700				2			2
650			I	I I	I I		3
600		I	I	I			3
550	2	2 I	3				8
500	2	4 4	2 2				14
	4	7 4					15
	I	2					3
	I	I					2
	I	I 9	I 7 9	6 7	3 3	I 2	5 9

(Tab. 6); zwischen Volumen und *berechnetes Volumen* erhalten wir dagegen  $r = +0,88 \pm 0,053$  (Tab. 7).

Besonders beachtenswert ist ja die sehr starke Verbesserung der Korrelation, die für den Sommerweizen erzielt worden ist. Dieser Umstand ist jedoch teils eine Folge des starken Einflusses, welche die Veränderlichkeit der Quell-

Tabelle 6. Korrelation zwischen Brotvolumen und Proteingehalt. Sommerweizen. Svalöf 1934.

Maximales Brotvolumen	Proteingehalt %								Summe
	6	7	8	9	10	11	12	13	
cc/100 g Mehl 800						I	I		2
750			I			I			2
700				I I					2
650		I				I	I I	I	5
600			I			I			2
550		I I							I
500									2
		I I	2 I	I 3	I 3	2 2	I		1 8

zahlen auf die Volumenzahl des Sommerweizens haben, teils eine Folge der großen Variationsbreite der Quellzahlen innerhalb desselben.

Davon ausgehend, daß unsere hier erwähnte Backmethode die richtigste Beurteilung für die Backkraft des Weizens ergibt, und daß also das Brotvolumen ausschlaggebend für die Wertbestimmung des Weizens ist, sind wir auch der Ansicht, daß diese in erster Linie bei der Qualitätsbeurteilung des Weizens in Frage kommen muß (9). In den Fällen, in denen es sich dagegen um Auslese handelt und ein solcher Backversuch nicht gut zur Anwendung kommen

Tabelle 7. Übereinstimmung zwischen beobachtetem und berechnetem Volumen. Sommerweizen, Svalöf 1934.

Maximales Brotvolumen	Berechnetes Volumen								Summe
	550	600	650	700	750	800	850	900	
cc/100 g Mehl 800						I	I		2
750				2					2
700				I		I			2
650		I		I I	I				5
600			I I						2
550	I	I							I
									2
	I 2	2 I	3 3	2 I	I	I	I	I	1 8

kann, muß der Proteingehalt bei der Beurteilung benutzt werden. In diesem Falle ist es doch notwendig, die Proteingehaltsbestimmung bei normal ausgebildeten Körnern vorzunehmen. Die Quellzahl hat jedoch, wie oben hervorgehoben wurde, auch eine große Bedeutung für die Qualitätsbeurteilung des Weizens bei der Züchtung, weshalb man auch diese Eigenschaft berücksichtigen muß. Dabei soll man jedoch die Auslese nicht einzig nach der Quellzahl in dem Material vornehmen, das nach dem höchsten Proteingehalt selektioniert worden ist, sondern man kann diese Eigenschaften ganz gut in Übereinstimmung mit den oben angeführten Gesichtspunkten kombinieren.

Literatur.

1. ÅKERMAN, Å.: Weizenzüchtung auf Kornqualität. Z. Züchtg. 16, H. 4 (1931).
2. ÅKERMAN, Å.: Über die Methodik des Backversuchs. Sonderausgabe: Bericht über die Dis-

kussionstagung Weizen- und Weizenmehlqualität. Mühlenlaboratorium 1933, 37.

3. ÅKERMAN, Å.: Kvalitetsfrågan vid förädlingen av våra stråsädeslag. Nordiska Jordbruksforskarens Förenings kongressberättelse 1935, 553.

4. ÅKERMAN, Å., och J. JAKOBSSON: Undersökningar rörande kvaliteten hos 1935 års brödsädeskör. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1936, Häfte I.

5. BERLINER, E., u. J. KOOPMANN: Über die Kleberbestimmung in Weizenmehlen. Z. ges. Getreide- u. Mühlenwes. 1929, 33—38.

6. BERLINER, E.: Wie weit kann die voraussichtliche Backfähigkeit eines Weizenmehles durch analytische Methoden ohne Backversuch bestimmt werden? Mühlenlaboratorium 4, H. 7 (1934).

7. BRABENDER, D. W., u. G. MUELLER: Eine Antwort und ein Vorschlag zur Frage: Welche der heutigen Methoden zur Bestimmung der Weizenqualität sind für eine gerechte Weizenstandardisierung brauchbar? Mehlprobleme 1935, 42—50.

8. GEDDES, W. F., and R. K. LARMOUR: Some aspects of the bromate baking test. Cereal Chemistry 10, Nr. 1 (1933).

9. HAEVECKER, H.: Kann die Kleberweizenbestimmung jemals treffsicher werden? Z. ges. Getreide- u. Mühlenwes. 1936, H. 1.

10. HAGBERG, S.: Wasseraufnahmefähigkeit, Brot- und Volumenausbeute und chemische Eigenschaften verschiedener Weizensorten. Z. ges. Getreide- u. Mühlenwes. 17, 158 (1930).

11. JØRGENSEN, H.: Beretning om Undersøgelser av dansk Hvede av Høsten 1929—1932. Köpenhamn.

12. JØRGENSEN, H.: On the separation of „gasing power“ (Diastatic activity) from „strength“ in baking tests. Cereal Chemistry 8, 361—374 (1931).

13. JØRGENSEN, H.: Über die Natur der Bromatwirkung. Mühlenlaboratorium 5, H. 8 (1935).

14. JØRGENSEN, H.: Ein Beitrag zur Beleuchtung der hemmenden Wirkung von Oxydationsmitteln auf proteolytische Enzymtätigkeit: Über die Natur der Einwirkung von Kaliumbromat und analogen Stoffen auf die Backfähigkeit des Weizenmehles. II. Biochem. Z. 283, H. 1—2 (1935).

15. LARMOUR, R. K.: Relation between protein content and quality of wheat etc. Cereal Chemistry 7, 35—48 (1930).

16. LARMOUR, R. K.: The relation of wheat protein to baking quality II. etc. Cereal Chemistry 8, 179—189 (1931).

17. MUELLER, G.: Welche der heutigen Methoden zur Bestimmung der Weizenqualität sind für eine gerechte Weizenstandardisierung brauchbar? Mehlprobleme 1935, 29—39.

18. PELSHEKKE, P.: Qualitätszüchtung bei Weizen. Züchter 1934, 169—172.

## Faktoren, die die Samenbildung der Luzerne beeinflussen.

Von R. Torsell, Ultuna, Uppsala.

Die Samenbildung der Luzerne hat sich in hohem Grade als abhängig von äußeren Faktoren erwiesen besonders von dem Feuchtigkeitsgrad des Bodens, der gemäß den in verschiedenen Ländern gewonnenen Erfahrungen, dem Bedürfnis der normalen Entwicklung des Samens genau entsprechen, ihn aber nicht übersteigen darf. Ein regelmäßiger Luzernesamenbau von praktischer Bedeutung ist aus diesem Grunde bis jetzt nur in gewissen ariden und semiariden Klimagebieten möglich gewesen. In humidem Klima konnte dagegen ein Luzernesamenbau nur ausnahmsweise durchgeführt werden. Es läßt sich jedoch denken, daß Anbaumethoden ausprobiert, vor allem aber daß neue Sorten gezüchtet werden könnten, die auch in Gebieten des letzterwähnten Klimatypus einen regelmäßigen Luzernesamenbau ermöglichen lassen. Um einen Beitrag zur Klärung dieser Frage liefern zu können, wurden gewisse Untersuchungen über die Blütenbiologie und die Fertilitätsverhältnisse der Luzerne in Verbindung mit gleichzeitig durchgeführter Luzernezüchtung bei der Filiale des Schwedischen Saat-zuchtvereins in Ultuna, Uppsala, im Jahre 1926 begonnen. Nachstehend werden einige Ergeb-

nisse dieser blütenbiologischen Untersuchungen vorgelegt<sup>1</sup>.

Bei den Untersuchungen wurde folgendes Material benutzt: *Ungarische Luzerne*, *Grimm-Luzerne*, *Ultuna-Luzerne*, die letztere stammt aus einer in Ultuna durch spontane Kreuzung zwischen *Medicago sativa* und *M. falcata* entstandenen wildwachsenden Population. In einigen Fällen wurde auch fränkische Luzerne benutzt.

Der Auslösungsmechanismus der Luzerneblüte kann entweder mittels äußerer Agenzien — besonders gewisser Insekten — oder autonom (Selbstauslösung, Autotripping, PIPER 9), ausgelöst werden. Da schon die Beobachtungen BURKILLs (2) 1894, die von ROBERTS und FREEMAN (10), COFFMAN (5), HACKBARTH (6), ARMSTRONG und WHITE (1) u. a. bestätigt wurden, ergaben, daß das Stigma schon in der Knospenlage der Blüte mit Pollen belegt ist, sind Meinungsverschiedenheiten darüber entstanden, ob die Auslösung der Blüte im allgemeinen für die Samenbildung erforderlich ist. So stellte J. W. CARLSSON (3, 4) in Uintah Basin,

<sup>1</sup> Ein ausführlicher Bericht wird im 3. Band der Annalen der Landwirtschaftlichen Hochschule Schwedens publiziert.