

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung, Versuchsstation Zelazna bei Skierewice

## Auslese von großen Knollen als Selektionsmethode in der Züchtung von stärkereichen Kartoffeln<sup>\*)</sup>

Von K. M. SWIEŻYŃSKI

### Einführung

In der Versuchsstation Zelazna wird seit 1961 das Ausgangsmaterial für die Züchtung stärkereicher Kartoffeln vorbereitet. Drei Richtungen werden verfolgt: 1. hoher Stärkegehalt, 2. hoher Stärkeertrag bei der Ernte 14 Wochen nach dem Auspflanzen vorgekeimten Pflanzgutes und 3. hoher Stärkeertrag bei der Herbsternte.

Jedes Jahr werden ungefähr 30 Populationen, jede mit 120 Pflanzen, angezogen. Im ersten Jahr werden die Sämlinge auf dem Felde kultiviert. Die Ernte erfolgt im Herbst. Von jeder Population werden geerntet:

a) Zwei Ramsche, um die Population nächstes Jahr als Ramsch-Vermehrungen zu bewerten.

b) Große Knollen mit hohem Stärkegehalt, um daraus neue stärkereiche Stämme zu gewinnen (der Stärkegehalt der großen Knollen wird durch Eintauchen in Salzlösungen bestimmt).

c) Einige Stauden mit besonders hohen Erträgen und formschönen Knollen, um beste Stämme zu gewinnen.

Im zweiten Jahr wird das ganze Material vorgekeimt und Ende April ausgepflanzt. Von den beiden Ramschen wird einer 14 Wochen nach dem Auspflanzen, der andere im Herbst geerntet. Bei beiden Ernte-Terminen werden große Knollen mit höchstem Stärkegehalt und bei der Herbsternte außerdem noch die besten Stauden ausgewählt.

Die großen Knollen werden in 4 Teile geschnitten und diese 4 Knollenstücke in einer Reihe als A-Klone ausgepflanzt. Bei der Ernte werden A-Klone mit niedrigem Ertrag und schlechter Knollenform ausgeschieden. Von allen geernteten Klonen wird der Stärkegehalt bestimmt. Die ausgelesenen besten Stauden werden auch vermehrt und selektiert.

Im dritten Jahr werden alle besseren Stämme weiter vermehrt. Stämme, die als „große Knollen“ selektiert wurden und genug Knollen ergaben, werden im Vorversuch in 4 Wiederholungen mit Vierstaudenparzellen geprüft. Zwei Wiederholungen werden 14 Wochen nach dem Auspflanzen, die restlichen zwei im Herbst geerntet. Stämme, die auf „beste Stauden“ zurückgehen, können schon im Hauptversuch untersucht werden.

Im vierten Jahr wird mit den besseren Vermehrungen der großen Knollen und der besten Stauden ein Hauptversuch mit 12 Wiederholungen zu je 8 Stauden angelegt. 6 Wiederholungen werden 14 Wochen nach dem Auspflanzen und 6 im Herbst geerntet. Im Hauptversuch werden die Stämme mit besten Sorten und Zuchttämmen verglichen. So-wohl im Haupt- als auch im Vorversuch werden nur Pflanzknollen mit 55 g pro Knolle ausgelegt.

### Charakteristik der bearbeiteten Populationen

Die in dieser Arbeit beschriebenen Sämlings-Populationen waren in den drei Jahren 1961, 1962 und 1963 ausgepflanzt worden. Sie wurden als Ramsch-Populationen entsprechend in den Jahren 1962, 1963 und 1964 beurteilt.

In der Tab. 1 sind der mittlere Stärkegehalt, der Stärkeertrag der Sämlinge und ihrer Ramsch-Vermehrungen und die Variationsbreiten der Mittelwerte der einzelnen Populationen angegeben. Der Stärkegehalt in Ramsch-Vermehrungen war bei der Ernte nach 14 Wochen im Mittel fast derselbe wie der bei der Herbsternte (17,4% u. 18,0%). In den einzelnen Jahren unterschieden sich die Werte aber sehr. 1962 lag der Stärkegehalt bei der Herbsternte höher, 1963 bei der Ernte nach 14 Wochen. Die Unterschiede können durch den Vegetationsverlauf in den einzelnen Jahren erklärt werden. Der Stärkeertrag war jedes Jahr bei der Ernte nach 14 Wochen beträchtlich niedriger als bei der Herbsternte. Im Mittel betrug er nur 54% des Wertes der Herbsternte.

Als Eltern für Sämlings-Populationen wurden Sorten und Zuchttämmen verwendet, die sich durch hohen Stärkegehalt oder Stärkeertrag auszeichnen. Nähere Angaben über die Populationen und über die Sorten und Zuchttämmen, die mit den ausgelesenen Stämmen verglichen wurden, sind jährlich publiziert worden (SWIEŻYŃSKI u. a.: 1963, 1964, 1965).

Tabelle 1. Vergleich von Sämlings-Populationen mit ihren Ramsch-Vermehrungen.

Gruppe	Anzahl der Populationen	Sämlinge		Ramsch-Vermehrungen, geerntet			
		Mittelwert	Variationsbreite	nach 14 Wochen	Mittelwert	Variationsbreite	Mittelwert
Mittlerer Stärkegehalt (%)							
1961/2 <sup>1</sup>	27	16,9	13,9—19,9 <sup>2</sup>	15,9	13,8—18,6	19,3	16,1—21,8
1962/3	30	16,7	13,6—20,1	18,1	17,0—19,2	15,8	14,0—18,1
1963/4	30	16,9	14,7—19,2	18,3	16,5—20,2	18,8	15,3—21,8
Mittel		16,8		17,4		18,0	
Mittlerer Stärkeertrag (g/Staude)							
1961/2	27	156	92—212	94	77—116	190	154—234
1962/3	30	127	86—162	85	73—101	155	117—195
1963/4	30	139	121—171	105	86—142	183	142—230
Mittel		141		95		176	

\* Herrn Prof. Dr. R. SCHICK zum 60. Geburtstag gewidmet.

<sup>1</sup> 1961 Sämlinge und 1962 Ramsch-Vermehrungen.

<sup>2</sup> Mittelwerte für die Populationen mit niedrigstem und höchstem Stärkegehalt.

**Stärkegehalte der A-Klone,  
die von Knollen mit hohem Stärkegehalt  
abstammen**

Alle A-Klone sind nach Herkunft und Stärkegehalt der großen Knollen aufgeteilt worden.

Tabelle 2. *Stärkegehalt der A-Klone, die von großen Knollen mit hohem Stärkegehalt abstammen.*

Herkunft	Große Knollen Stärkegehalt-Fraktion	Anzahl der Populationen untersucht	mit großen Knollen und hohem Stärkegehalt	Anzahl der		Mittlerer Stärkegehalt der A-Klone (%)
				gepflanzten Knollen	geernteten A-Klone	
Sämlinge						
1961	20-24 >24	27 27	24 11	175 64	100 52	1
1962	20-22 22-24 >24	30 30 30	25 15 2	86 52 3	55 42 3	18,9 19,7 22,3
1963	20-22 22-24 >24	30 30 30	17 21 6	52 89 9	31 56 9	20,5 21,8 22,6
Ramsch-Vermehrungen nach 14 Wochen geerntet						
1962	18-22 22-24	27 27	27 6	124 11	95 10	18,9 20,0
1963	18-22 >22	30 30	20 17	71 56	40 44	20,7 20,8
Ramsch-Vermehrungen im Herbst geerntet						
1962	20-24 24-26 >26	27 27 27	18 12 3	71 41 13	44 29 12	19,5 19,9 19,8
1963	18-22 22-24 >24	30 30 30	22 13 3	57 56 15	34 33 13	22,1 22,6 23,0

<sup>1</sup> Die Werte sind nicht angegeben, weil die A-Klone, die von Sämlingen 1961 abstammten, durch übermäßige Niederschläge sehr stark geschädigt waren.

Aus der Tab. 2 ergibt sich, daß nicht in allen Populationen große Knollen mit hohem Stärkegehalt auftraten. So wurden 1962 z. B. von 30 Sämlings-Populationen nur in 25 Populationen große Knollen mit Stärkegehalten von 20-22%, in 15 Populationen solche mit Stärkegehalten von 22-24% und nur in 2 Populationen solche mit über 24% Stärke gefunden.

Die A-Klone, die von diesen Knollen abstammten, wurden Ende August zwischen den 2 Ernteterminen der Ramsch-Populationen geerntet. Ihr Stärkegehalt scheint mit dem Stärkegehalt der Ramsch-Populationen vergleichbar zu sein. Für die Gruppe 1963/4 (Tab. 1) fanden wir, daß der mittlere Stärkegehalt der Ramsch-Vermehrungen bei den zwei Ernteterminen 18,3% und 18,8% betrug. Bei den A-Klonen, die auf große, aus Sämlings-Populationen ausgelesene Knollen zurückgingen, schwankte der mittlere Stärkegehalt je nach Fraktion zwischen 20,5 bis 22,6% (Tab. 2). Der Stärkegehalt der ausgelesenen A-Klone lag also um etwa 3% Stärke höher als der Stärkegehalt der Ausgangspopulationen. Das zeigt, wie wirksam diese

Auslesemethode war. Ähnliche Ergebnisse sind auch für die Gruppe 1962/3 aus den Tabellen abzulesen.

Die Unterschiede im Stärkegehalt zwischen A-Klonen, die von den verschiedenen Fraktionen der großen Knollen mit hohem Stärkegehalt abstammten, sind gut zu erkennen (Tab. 2). Je höher der Stärkegehalt der großen Knollen war, desto höher war auch der Stärkegehalt der von ihnen abstammenden A-Klone. Die Unterschiede waren aber nicht immer deutlich. Es besteht die Möglichkeit, daß die ermittelten Unterschiede im Stärkegehalt von A-Klonen durch Differenzen im mittleren Stärkegehalt der Populationen, aus denen die großen Knollen ausgelesen wurden, verursacht worden sind. Diese Möglichkeit wurde wie folgt überprüft:

Erstens wurden Werte für 3 Populationen mit höchstem Stärkegehalt von jeder Gruppe mit Werten für alle Populationen dieser Gruppe verglichen.

Aus den Ergebnissen in der Tab. 3 geht hervor, daß, obgleich die Populationen mit höchstem mittleren Stärkegehalt das Mittel aller Populationen um 1,0-2,9% übertreffen, die aus diesen Populationen abstammenden A-Klone einen nur sehr wenig höheren mittleren Stärkegehalt aufweisen als die Klone aller Populationen. Der Unterschied ist statistisch

Tabelle 3. *Stärkegehalte der A-Klone, die von großen Knollen, welche aus den Populationen mit höchstem Stärkegehalt<sup>1</sup> ausgelesen wurden, abstammen.*

Herkunft	Große Knollen Stärkegehalt-Fraktion (%)	Mittlerer Stärkegehalt der drei Populationen (%)	Anzahl der A-Klone aus den drei Populationen	Mittlerer Stärkegehalt der A-Klone aus den drei Populationen (%)
				Sämlinge
1962	20-22 22-24 >24	19,6 (+2,9) <sup>2</sup>	5 20 2	17,9 (+1,0) <sup>3</sup> 20,1 (+0,4) 22,0 (-0,3)
1963	20-22 22-24 >24	18,8 (+1,9)	5 9 3	21,5 (+1,0) 21,9 (+0,1) 22,8 (+0,2)
Ramsch-Vermehrungen nach 14 Wochen geerntet				
1962	18-22 22-24	17,8 (+1,9)	21 5	19,7 (+0,8) 20,1 (+0,1)
1963	18-22 >22	19,1 (+1,0)	5 11	20,7 (-0,0) 20,9 (+0,1)
Ramsch-Vermehrungen im Herbst geerntet				
1962	20-24 24-26 >26	21,7 (+2,5)	4 8 8	19,2 (-0,3) 21,7 (+1,8) 19,8 (-0,0)
1963	18-22 22-24 >24	17,6 (+1,8)	5 6 3	22,4 (+0,3) 22,3 (-0,3) 23,0 (-0,0)

<sup>1</sup> Von jeder Populationssuppe wurden die drei Populationen angeführt, die sich durch den höchsten mittleren Stärkegehalt auszeichnen.

<sup>2</sup> In Klammern ist die Differenz zwischen dem Mittel der angeführten Populationen und dem Mittel aller Populationen angeben.

<sup>3</sup> In Klammern ist die Differenz zwischen dem Mittel der A-Klone, die zu den angeführten Populationen gehören, und den Werten der A-Klone aller Populationen angegeben.

nicht signifikant. Das zeigt, daß die Unterschiede im Stärkegehalt zwischen den Mittelwerten der untersuchten Populationen die Unterschiede innerhalb der Populationen nicht verschleieren.

Zweitens wurden Werte für A-Klone nur von solchen Populationen zusammengestellt, in welchen große Knollen mit verschiedenem Stärkegehalt gefunden worden sind. In Tab. 4 sind die mittleren Unterschiede zwischen Fraktionen, die innerhalb der Populationen gefunden wurden, angegeben.

Tabelle 4. Stärkegehalte der A-Klone, die von verschiedenen Fraktionen der großen Knollen abstammen. Der Vergleich ist auf A-Klone derjenigen Populationen beschränkt, in denen große Knollen, die zu verschiedenen Fraktionen gehörten, gefunden worden waren.

Herkunft der großen Knollen	Anzahl der Populationen	Mittlerer Stärkegehalt der A-Klone, die von großen Knollen mit hohem Stärkegehalt <sup>1</sup> abstammen	Mittlerer Stärkegehalt der A-Klone, die von großen Knollen mit höchstem Stärkegehalt <sup>2</sup> abstammen
Sämlinge			
1962	16	19,2	20,0
1963	13	21,9	22,0
Ramsch-Vermehrungen nach 14 Wochen geerntet			
1962	6	19,5	20,5
1963	14	20,7	21,0
Ramsch-Vermehrungen im Herbst geerntet			
1962	10	18,6	19,8
1963	14	22,1	22,6
Mittel		19,6	20,2*

<sup>1</sup> Niedrigere Werte in Tab. 3, z. B. für die Sämlinge 1962: 20–22%.

<sup>2</sup> Höhere Werte in Tab. 3, z. B. für die Sämlinge 1962: > 22%. Die höchsten Werte sind zu den höheren Werten zugerechnet worden. Deshalb umfassen für die Sämlinge 1962 die höheren Werte sowohl die Gruppe 22–24% als auch > 24%.

\* Der Unterschied zwischen 20,2 und 19,6 ist signifikant mit  $p = 0,95$ .

Es ist aus dieser Tabelle ersichtlich, daß sich von großen Knollen mit einem höheren Stärkegehalt stärkereiche A-Klone ergeben, auch wenn die Unterschiede zwischen den Populationen im Stärkegehalt eliminiert werden und wenn nur Nachkommen von großen Knollen mit hohem Stärkegehalt verglichen werden.

### Charakteristik der besten Vermehrungen von großen Knollen

Große Knollen, die von Sämlings-Populationen 1961 abstammten, wurden in den Jahren 1962 und 1963 vermehrt und jedes Jahr nur solche Stämme behalten, die sich durch einen hohen Stärkegehalt, Stärkeertrag und gute Knollenform auszeichneten. Von  $175 + 64 = 239$  großen Knollen, die 1961 ausgelesen wurden (Tab. 2), haben wir im Hauptversuch 1964 nur 19 Stämme untersucht. In demselben Versuch wurden auch 34 Sorten und Zuchttämme geprüft, die sich durch hohen Stärkegehalt und Stärkeertrag auszeichneten, und 11 Stämme, die auf 31 beste Stauden zurückgingen, welche in Sämlings-Populationen 1961 und 1962 und Ramsch-Populationen 1962 ausgewählt worden waren (Tab. 5).

Vermehrungen von großen Knollen, die im Jahre 1962 ausgewählt wurden, stammten von 3 verschiedenen Herkünften. Sie kamen von

Sämlings-Populationen, Ramsch-Vermehrungen, die nach 14 Wochen, und Ramsch-Vermehrungen, die im Herbst geerntet wurden. Auch ihre Anzahl wurde 1963 stark reduziert. In dem Versuch 1964 konnten nur Vermehrungen derjenigen A-Klone geprüft werden, die genug Knollen gebildet hatten. Die Ergebnisse dieses Vorversuches sind in der Tab. 6 dargestellt.

Von den Vermehrungen der großen Knollen, die im Hauptversuch, und von jeder der drei Gruppen, die im Vorversuch geprüft worden waren, wurden je 5 Stämme, die sich entweder durch höchsten Stärkegehalt, höchsten Stärkeertrag bei der Ernte nach 14 Wochen oder höchsten Stärkeertrag bei der Herbsternte auszeichneten, mit den Mittelwerten ihrer Gruppe verglichen (Tab. 7).

Auf Grund der angeführten Ergebnisse können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Stämme, die von großen Knollen abstammten, hatten durchschnittlich einen höheren Stärkegehalt und eine längere Vegetationsperiode (verzögerte Entwicklung und niedrigerer Ertrag bei der Ernte nach 14 Wochen) als die besten Sorten und Zuchttämme. Im Stärkeertrag bei der Herbsternte wurde kein Unterschied gefunden (Tab. 5).

2. Stämme, die von besten Stauden abstammten, hatten durchschnittlich einen niedrigeren Stärkegehalt, eine längere Vegetationsperiode, produzierten größere Knollen und waren im Stärkeertrag bei der Herbsternte nicht signifikant besser als die besten Sorten und Zuchttämme (Tab. 5).

3. Stämme, die von großen Knollen abstammten, die bei der Ernte nach 14 Wochen ausgelesen worden waren, hatten durchschnittlich eine kürzere Vegetationsperiode, produzierten aber kleinere Knollen und brachten einen niedrigeren Stärkeertrag bei der Herbsternte (Tab. 6).

4. Stämme mit höchstem Stärkegehalt erzeugten durchschnittlich kleinere Knollen. Stämme mit höchstem Stärkeertrag bei der Ernte nach 14 Wochen brachten auch höhere Erträge bei der Herbsternte, und Stämme mit höchstem Ertrag bei der Herbsternte brachten auch höhere Erträge bei der Ernte nach 14 Wochen. Letztere produzierten große Knollen und hatten eine längere Vegetationsperiode (Tab. 7).

5. Die Abschätzung einzelner Stämme (Angaben sind nicht in Tabellen dargestellt) zeigte, daß unter den besten Vermehrungen einige sich zugleich durch sehr hohen Stärkegehalt und Stärkeertrag auszeichneten. Der z. B. aus einer Sämlings-Population erhaltene Stamm Nr. 35 war in seiner Gruppe sowohl im Stärkegehalt (22,1%) als auch im Stärkeertrag bei

Tabelle 5. Vergleich der Vermehrungen der großen Knollen, die von Sämlings-Populationen 1961 abstammen (S-61), mit den Vermehrungen der besten Stauden (VbS) und mit den Sorten und Zuchttämmen (SuZ). Hauptversuch 1964.

Gruppe	Anzahl	Stärkegehalt <sup>1</sup> (%)	Stärkeertrag (g/Staude)		Mittlere Einzelknollenmasse (g)		Vegetationslänge <sup>2</sup>
			Ernte nach 14 Wochen	Herbst-ernte	Ernte nach 14 Wochen	Herbst-ernte	
S-61	19	19,6**	116**	180	48	74	3,5*
S u Z	34	18,5	127	179	47	70	2,6
V b S	11	18,2**	116**	186	54**	89**	3,7*

<sup>1</sup> Mittel von Bestimmungen bei der Ernte nach 14 Wochen und bei der Herbsternte.

<sup>2</sup> Höhere Werte entsprechen einer längeren Vegetationsperiode.

\* Unterschied zu der S u. Z Gruppe signifikant mit  $p = 0,95$ .

\*\* Unterschied zu der S u. Z Gruppe signifikant mit  $p = 0,99$ .

Tabelle 6. Vergleich der Vermehrungen von großen Knollen, die aus Sämlings-Populationen 1962 (S-62) abstammen, mit Ramsch-Vermehrungen, die 1962 bei Ernte nach 14 Wochen (R-14-62) und bei Herbsternte (R-Herbst-62) ausgewählt worden waren. Vorversuch 1964.

Gruppe	Anzahl der Vermehrungen	Stärkegehalt <sup>1</sup> (%)	Stärkeertrag (g/Staude)		Mittlere Einzelknollenmasse (g)		Vegetationslänge <sup>2</sup>
			Ernte nach 14 Wochen	Herbst-ernte	Ernte nach 14 Wochen	Herbst-ernte	
S-62	28	19,9	125	174	55	79	2,6
R-14-62	36	20,0	131	164*	54	77*	2,2**
R-Herbst-62	26	20,4	127	184	62	94	3,1

<sup>1</sup> Mittel der Bestimmungen bei Ernte nach 14 Wochen und bei der Herbsternte.

<sup>2</sup> Höhere Werte entsprechen einer längeren Vegetationsperiode.

\* Unterschied zwischen R-14-62 und R-Herbst-62 signifikant mit  $p = 0,95$ .

\*\* Unterschied zwischen R-14-62 und R-Herbst-62 signifikant mit  $p = 0,99$ .

Tabelle 7. Unterschiede zwischen den Stämmen, die sich entweder durch höchsten Stärkegehalt (StG), höchsten Stärkeertrag bei der Ernte nach 14 Wochen (StE - 14) oder höchsten Stärkeertrag bei Herbsternte (StE - Herbst) auszeichnen.

Stämme	Anzahl	Stärkegehalt <sup>1</sup> (%)	Stärkeertrag (g/Staude)		Mittlere Einzelknollenmasse (g)		Vegetationslänge <sup>2</sup>
			Ernte nach 14 Wochen	Herbst-ernte	Ernte nach 14 Wochen	Herbst-ernte	
StG	20	+2,4**	— 2	— 8	— 10*	— 15*	+0,4
StE - 14	20	+0,4	+33**	+38**	+ 1	0	-0,4
StE-Herbst	20	-0,2	+18*	+64**	+ 3	+15*	+1,0*
Mittel <sup>3</sup>	109	19,8	125	176	55	81	2,8

<sup>1</sup> Mittel der Bestimmungen bei der Ernte nach 14 Wochen und bei der Herbsternte.

<sup>2</sup> Höhere Werte entsprechen einer längeren Vegetationsperiode.

<sup>3</sup> Mittelwert für alle 4 Gruppen (S-61, S-62, R-14-62 und R-Herbst-62).

\* Unterschiede von Gruppenmittelwerten sind signifikant mit  $p = 0,95$ .

\*\* Unterschiede von Gruppenmittelwerten sind signifikant mit  $p = 0,99$ .

der Herbsternte (241 g pro Staude) der beste und war der vierte im Stärkeertrag bei der Ernte nach 14 Wochen (152 g pro Staude). Der von einer Sämlings-Population 1962 erhaltene Stamm Nr. 178 war in seiner Gruppe der beste im Stärkeertrag bei der Ernte nach 14 Wochen (192 g pro Staude) und der zweite im Stärkegehalt (23,0%).

### Diskussion

Aus dem Zuchtmaterial, das zum ersten Mal auf dem Felde wächst (auf dem Feld angezogene Sämlinge oder Ramsch-Vermehrungen der Sämlinge, die in Töpfen kultiviert wurden), muß der Kartoffelzüchter das Material für seine Zuchttämmen auslesen. Das erfolgt im allgemeinen durch die Auslese der besten Stauden.

Der Gedanke, nicht Stauden oder nicht nur Stauden, sondern auch Knollen auszulesen, ist nicht neu. NAGATA (1957) berichtet, daß man die in Sämlings-Populationen geernteten Knollen in Salzlösungen nach dem Stärkegehalt aufteilen kann und daß auf diese Weise Stämme mit höherem Stärkegehalt erhalten werden können. Der Verfasser hat vor einigen Jahren vorgeschlagen (ŚWIEŻYŃSKI, 1961), die Auswahl von großen Knollen mit hohem Stärkegehalt als Auslesemethode in der Züchtung von Stärkekartoffeln einzuführen. In der vorliegenden Publikation werden die ersten Ergebnisse der Arbeit mit dieser Methode dargestellt.

Es konnte gezeigt werden, daß mit großen Knollen erbliche Unterschiede im Stärkegehalt erfaßt werden (Tab. 1-4) und daß Vermehrungen solcher Knollen Stämme ergeben können, die höher im Stärkegehalt und vergleichbar im Stärkeertrag zu den besten Sorten und Zuchttämmen sind (Tab. 5-7). Ein beschränkter Vergleich mit Stämmen, die von besten Stauden abstammen, deutet darauf hin, daß Auslese von besten Stauden erfolgreicher hinsichtlich Stärke-

ertrag und Knollengröße, aber weniger erfolgreich hinsichtlich Stärkegehalt ist (Tab. 5).

Obwohl Stämme mit hohem Stärkegehalt gewöhnlich kleinere Knollen bilden (Tab. 7), zeichnen sich die durch Auswahl von großen Knollen ausgesuchten Stämme durchschnittlich durch einen höheren Stärkegehalt, aber nicht durch kleinere Knollen im Vergleich zu Sorten und Zuchttämmen aus (Tabelle 5). Das zeigt, daß die Auslese von großen Knollen sich auch günstig auf die Knollengröße auswirkt.

Es ist unbestritten, daß die Zufallsvariabilität von einzelnen Stauden kleiner ist als die der großen Knollen. Das Interesse an der Auslese großer Knollen stammt daher, daß diese Auslesemethode viel

weniger Arbeitsaufwand erfordert und leichter mechanisiert werden kann. Sie ermöglicht eine einfache Auslese einer geringen Anzahl von Knollen mit höchstem Stärkegehalt und bester Form aus einem großen Material. Außerdem schließt die Auslese von großen Knollen folgende Vorteile ein:

1. werden großknollige Klone gewünscht,
2. wird der Stärkegehalt genauer bestimmt, weil große Knollen im Stärkegehalt weniger variieren (HOROWITZ, 1928; ŚWIEŻYŃSKI, 1959),
3. werden die morphologischen Eigenschaften der Klone genauer bestimmt, weil sie an großen Knollen besser zu erkennen sind (ŚWIEŻYŃSKI, 1959).

Wenn die ausgewählten großen Knollen nächstes Jahr vorgekeimt und geschnitten und als einige Stauden zählende A-Klone vermehrt werden, kann bei Benutzung dieser Methode ganz auf eine Einzelstaudenauslese verzichtet werden, was die Mechanisierung der Züchtungsarbeit sehr erleichtern würde.

Beim Vergleich dieser Methode mit der Auslese einzelner Pflanzen ist zu bemerken, daß die Eigenschaften einzelner Stauden auch wenig Anhaltpunkte für die Beurteilung der aus ihnen hervorgehenden Stämme liefern, sowohl hinsichtlich des Ertrages als auch des Stärkegehaltes (z. B. BÖRGER u. a. 1954; ENGEL, 1957; IWANCZENKO, 1957; PFEFFER, 1963; ŚWIEŻYŃSKI, 1959, 1960).

In den dargestellten Versuchen wurde die Auslese an 2 Terminen durchgeführt: bei der Ernte im Spätsommer und bei der Herbsternte. Die Selektion bei der Frühernte erleichtert die Auslese von Stämmen mit einer kürzeren Vegetationsperiode (Tab. 6). Es ist möglich, daß die Auslese von großen Knollen nicht nur für die Züchtung von stärkereichen Kartoffeln brauchbar sein wird. ENGEL (1963) hat die Meinung geäußert, daß Auslese von großen Knollen im Ramsch-Populationen eine brauchbare Methode für die Züchtung von Futterkartoffeln mit hohem

Stärke- und Eiweißgehalt sein könnte und daß in diesem Falle auf eine Einzelstaudenauslese ganz verzichtet werden könnte. Es ist wahrscheinlich, daß diese Methode auch in der Züchtung von Frühkartoffeln mit erhöhtem Stärkegehalt von Nutzen sein wird. Dies wird seit 1964 experimentell in der Versuchsstation Zelazna geprüft.

### Zusammenfassung

Durch Auslese von großen Knollen mit höchstem Stärkegehalt aus feldangebauten Sämlingen und ihren Ramsch-Vermehrungen kann man Stämme erhalten, die sich durch einen hohen Stärkegehalt auszeichnen und dabei einen guten Stärkeertrag liefern.

Bisherige Ergebnisse zeigen, daß Auslese von großen Knollen einen Fortschritt in den drei geprüften Richtungen ermöglicht:

1. Erhöhung des Stärkegehaltes, 2. Erhöhung des Stärkeertrages bei der Spätsommerernte (Ernte 14 Wochen nach dem Auspflanzen vorgekeimten Pflanzgutes) und 3. Erhöhung des Stärkeertrages bei der Herbsternte.

Die Aussichten, die sich für die Kartoffelzüchtung aus der Anwendung dieser Auslesemethode ergeben, werden diskutiert.

### Literatur

1. BÖRGER, H., D. KÖHLER u. R. v. SENGBUSCH: Untersuchungen über die Züchtung von Kartoffeln mit hohem

Stärkeertrag. Der Züchter **24**, 273–276 (1954). — 2. ENGEL, K.-H.: Grundlegende Fragen zu einem Schema für Arbeiten mit Inzuchten bei Kartoffeln. Der Züchter **27**, 98–124 (1957). — 3. ENGEL, K.-H.: Mündl. Mitteilung (1963). — 4. HOROWITZ, B.: Badania nad zmiennością ziemniaka (*Solanum tuberosum*). Roczn. Nauk Roln. **19**, 423–462 (1928). — 5. IWANCZENKO, G. Z.: Sodierzanie krochmalia u gibradow kartofelia. Agrobiologia Nr. 3, 105–108 (1957). — NAGATA, T.: Studies on the breeding behaviour of high starch content potatoes I. On the mass selection of potato seedling tubers by means of their specific gravity in salt water. Hokkaido Nat. Agr. Exp. Sta. Res. Bul. Nr. 72, 36–40 (1957). — 7. PFEFFER, CH.: Vergleichende Untersuchungen über Auslesemöglichkeiten von in Freiland und in Töpfen kultivierten Kartoffelsämlingen. Der Züchter, **33**, 6–11 (1963). — 8. ŚWIEŻYŃSKI, K.: Selekcja ziemniaków na cechy użytkowe Cz. II. Hodowla Roślin Aklim. i Nas. **3**, 685–715 (1959). — 9. ŚWIEŻYŃSKI, K.: Selekcja ziemniaków na cechy użytkowe Cz. III. Hodowla Roślin Aklim. i Nas. **4**, 229–273 (1960). — 10. ŚWIEŻYŃSKI, K.: Hodowla ziemniaków o wysokim ciężarze właściwym bulw. Biul. IHAR Nr. 5, 66–72 (1961). — ŚWIEŻYŃSKI, K., Z. Czerwoniec i J. Sieczka: Materiały wyjściowe dla hodowli ziemniaków wysokoskrobiowych i dla hodowli ziemniaków wczesnych — 1962. Biul. IHAR Nr. 3/4, 45–54 (1963). — ŚWIEŻYŃSKI, K., Z. Czerwoniec i J. Sieczka: Materiały wyjściowe dla hodowli ziemniaków wysokoskrobiowych i dla hodowli ziemniaków wczesnych — 1964. Biul. IHAR (im Druck) (1965).

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Bernburg der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

## Über den Einfluß von Selektion und Düngung auf den Befall der Luzerne mit *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc.\*

Von I. FOCKE und R. FOCKE

Die Luzerne ist infolge des hohen Eiweißgehaltes ihrer Blätter, insbesondere in wärmeren Lagen, ein vorzüglicher Futterlieferant. Zur Verminderung ihres Futterwertes trägt neben anderen pilzlichen Infektionskrankheiten der Klappenschorf wesentlich bei. Sein Erreger, *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc., schädigt den Blattapparat und verursacht vorzeitigen Verlust desselben.

Im Hinblick auf die Möglichkeiten der Selektion klappenschorfresistenter Luzerne interessierte uns, ob das freundlicherweise von Dr. W. HERTZSCH, Köln-Vogelsang, und Prof. Dr. G. SEMENIUK, Brookings/South Dakota<sup>1</sup>, zur Verfügung gestellte Material unter unseren Verhältnissen über eine höhere Anzahl Pflanzen mit Resistenz-eigenschaften verfügt. Es handelt sich um Spaltungspopulationen ( $F_3$ ) der Kreuzung *Medicago media*  $\times$  *Medicago lupulina*, aus welcher man sich widerstandsfähige Pflanzen erhofft, sowie die  $S_1$  und  $S_2$  der Sorte 'Teton', aus der unter amerikanischen Infektionsbedingungen resistente Pflanzen herausspalten. Über unsere bislang vorliegenden Selektionsarbeiten sei im folgenden berichtet, ebenso über erste Ergebnisse zum Einfluß einer Dünn-

gung mit N, P und K. In letzterer Frage kam es uns zunächst auf die Feststellung an, ob durch qualitative Unterschiede in der Düngung graduelle Differenzen im Befall auftreten.

### Zur Methodik

#### a) Selektion im Gewächshaus

Die  $F_3$  fünf verschiedener Kreuzungen von *Medicago media*  $\times$  *Medicago lupulina* wurde im Frühjahr 1960 im Gewächshaus ausgesät, dazu als bekannte Luzernesorte die aus Frankreich stammende 'Du Puits'. Die Artkreuzungen sind wie folgt bezeichnet: 68, 76, 78, 85, 85/1. 68 enthält eine blau-blühende Luzerne, die übrigen gelbblühende Formen derselben. 'Du Puits' läuft unter der Bezeichnung 201. Gut entwickelte Jungpflanzen wurden im selben Jahr dreimal im Abstand von je einem Monat einer Infektion mit *Pseudopeziza medicaginis*<sup>2</sup> ausgesetzt. Die Infektion erfolgte durch Plattenkulturen des Pilzes (3% Hafermehl, 1,5% Biomalz, 2% Agar) in der Weise, daß die Petrischalen nach Abnahme des Deckels umgekehrt auf Netze über die Pflanzen gelegt wurden. Für hohe Luftfeuchtigkeit und Temperaturen zwischen 15 und 18 °C in der Infektionskabine wurde gesorgt. Drei Wochen nach jeder Infektion

\* Herrn Prof. Dr. R. SCHICK zum 60. Geburtstag gewidmet.

<sup>1</sup> Beiden Herren möchten wir auch an dieser Stelle für das überlassene Luzernematerial sehr herzlich danken.

<sup>2</sup> Der verwendete Stamm wurde aus dem Nachlaß einer am Institut angefertigten Dissertation übernommen.