

(Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Leipzig.)

Keimstimmung und Keimpflanzenstimmung in ihren Beziehungen zur Züchtung¹.

Von **W. Rudolf.**

Der russische Begriff „Jarowisation“ sowie der in der englischen Fachliteratur gebräuchliche „Vernalisation“ können im Deutschen wohl besser durch „Keimstimmung“ und „Keimpflanzenstimmung“ ersetzt werden. Keimstimmung bedeutet die Stimmung oder Festlegung des im Samen zum Wachstum angelegten Keimes, Keimpflanzenstimmung die der Keimpflanze durch Einwirkung gewisser physikalischer Faktoren zu einem bestimmten Entwicklungsverlauf in den Phasen Wachstum, Blühen und Reifen, die wir fernerhin als Wachstum und Entwicklung bezeichnen wollen. Die deutschen Begriffe umfassen die Verfahren, durch welche winterannuelle Pflanzenarten, besonders Wintergetreide, in sommerannuelle, zweijährige in einjährige *umgestimmt* werden. Sie umfassen weiterhin die Behandlungsarten, die unter Ausnutzung photoperiodischer *Dauerbehandlung* oder der *photoperiodischen und der Temperaturnachwirkung* eine Beschleunigung oder Verlangsamung des Entwicklungsverlaufs festlegen. Die Beziehungen, welche zwischen Keimstimmung bzw. Keimpflanzenstimmung und der Züchtung bestehen, lassen sich einteilen in solche der *unmittelbaren* und der *mittelbaren* Ausnutzung durch die Züchtung.

Die Vorschriften der Verfahren selbst sind durch die Referate über die russischen Arbeiten von T. D. LYSENKO (8, 9, 10) und seiner Schule sowie derjenigen von MAXIMOW (11, 12), RASUMOW (13) u. a. m. bekannt. Ihre Durchführung stößt bei Wintergetreide wenigstens für Laboratoriumsverhältnisse nicht auf Schwierigkeiten. Anders sieht es dagegen bei den Arten aus, welche bei *höherer Temperatur* keimgestimmt werden müssen. Ich denke besonders an Sojabohnen, Mais, Hanf u. a. m. Hier bereiten besonders das zu schnelle Durchwachsen des Keimes, die Verschimmelung und alkoholische Vergärung große Schwierigkeiten. Wir glauben Wege gefunden

zu haben, um auch bei diesen Arten die Keimstimmung durchführen zu können, über die nach Vorliegen der Ergebnisse berichtet werden soll. Inzwischen konnten wir aber auf die große *praktische Bedeutung der Nachwirkung von niederen und hohen Temperaturen und der photoperiodischen Behandlung von Keimpflanzen bei Sojabohnen, Salat u. a. m.* (16, 17) *hinweisen.*

Wir können die Behandlung mit niederer oder höherer Temperatur, mit kurzer oder langer Nacht und entsprechend langem oder kurzem Tag auch an *Keimpflanzen* und *überhaupt jungen Pflanzen vornehmen.* Bei Einwirkung tiefer Temperatur um 0° C kann die Behandlung bei völliger Dunkelheit oder Licht und Dunkelheit im beliebigen Wechsel stattfinden. Bei *wärmebedürftigen Kurztagpflanzen*, wie Sojabohnen, Buschbohnen, Mais, Hanf u. a. m. kann die hohe Temperatur von 20–25° natürlich nicht bei völliger Dunkelheit einwirken und umgekehrt. In solchen Fällen müssen die Pflanzen dem Sonnenlicht eines kurzen Tages von 8–12 Stunden ausgesetzt werden. Die Behandlung kann in Töpfen und Anzuchtkästen geschehen, die behandelten Pflanzen werden später in die Zuchtgärten verpflanzt. Eine einfache praktische photoperiodische Behandlung kann im Jugendstadium auch im Freiland oder Zuchtgarten nach dem Auflaufen durch *Überstülpen von lichtdichten Kästen* durchgeführt werden.

I. Die unmittelbare Bedeutung der Keim- und Keimpflanzenstimmung für die Züchtung sehen wir in folgendem:

1. *Annäherung der Blühtermine früh- und spätreifer Typen* zur Durchführung der Kreuzung bei Winter- und Sommerformen je für sich oder von Winterformen mit Sommerformen.

Dadurch, daß wir die frühreifen Sorten bei *Langtagarten* (Getreide, Erbsen, Gräser, Rotklee, Kartoffeln, Tomaten u. a. m.) im Mai und Juni einem kurzen Tag von 8–12 Stunden aussetzen (durch Überstülpen eines lichtdichten Kastens etwa), können wir ihr Ährenschieben und Blühen in starkem Ausmaße verzögern und sie auf diese

¹ Nach einem Vortrage, gehalten auf dem Fortbildungskursus für Saatzüchter in Halle a. S. am 18. Juni 1935.

Weise spätblühenden Sorten angleichen. Durch dieselbe Methode ist es auch möglich, bei *Fremdbefruchtern gleichzeitig blühende Stämme zum Blühen in verschiedenen Zeiten zu bringen*. Bei *Kurztagarten* können wir durch ähnliche Kurztagbehandlung *späte* Sorten zum frühen Blühen bringen. Das kann bei Buschbohnsensorten, Soja, Mais, Hanf, Tabak von Bedeutung sein. Die bisher verwendeten Methoden verschiedener Aussaatzeit oder des Zurückschneidens bei den Getreidearten haben oft versagt.

2. Wir können durch *Kurztagbehandlung* zum Zweck der Kreuzung Arten bei uns *zum Blühen bringen*, die es bei unseren langen Sommertagen sonst nicht tun: Helianthus-Arten, ausgesprochene Kurztag-Sojabohnensorten u. a. m.



Abb. 1. Reward. Saatgut bei 3° C 40 Tage lang jarowisiert und ins Freiland ausgelegt. Aufgang am 20. 4. 35. Links: vom Aufgang bis zum 4. 6. 8-Stundentag, dann normale Tageslänge. Rechts: vom Aufgang ab normale Tageslänge. Ährenschieben unter: 8-Stundentag am 24. 6., normaler Tageslänge am 13. 6.

3. In *Kreuzungen von Sommer- × Winterformen* bei Getreide können wir durch Keimstimmung mit niederen Temperaturen (Jarowisation) *alle Typen*, Sommer- wie Winterformen, der Beobachtung während ihrer Entwicklung im Sommer unterwerfen und von ihnen Samen erhalten, während ohne Keimstimmung bei Wintersaat die Sommertypen erfrieren oder bei Frühjahrssaat die Wintertypen sitzen bleiben. Das kann besondere Bedeutung in der Immunitätszüchtung haben.

4. Bei *Wintergetreide* kann nach Keimstimmung mit niederen Temperaturen — etwa 2—5° während 40 Tagen — die *Untersuchung auf Rostresistenz* im Gewächshaus im Februar, März,

April stattfinden. Danach werden *nach Ausmerzen der anfälligen* die resistenten Pflanzen in die Zuchtgärten verpflanzt. Dieses Verfahren wird im Halleschen Institut mit Erfolg angewandt.

5. *Die Erzielung mehrerer Generationen in*



Abb. 2. Lin Cael. Behandlung wie bei Reward. Ährenschieben unter: 8-Stundentag am 7. 7., normaler Tageslänge am 21. 6.

einem Jahr: Hier muß sorgsam der *Phasenablauf* beobachtet werden. Wir haben *LYSSENKO'S* Behauptung bei Getreide bestätigen können, daß auf die *Phase der Einwirkung niederer Temperatur* zur Beseitigung der Hemmung zum Ährenschieben bei hohen Temperaturen unbedingt die *Phase der Einwirkung des langen Tages* folgen muß, damit das Schossen stattfindet. Werden mit niederer Temperatur keimgestimmtes Saat-



Abb. 3. Heines Kolben. Behandlung wie bei Reward. Ährenschieben unter: 8-Stundentag am 8. 7., normaler Tageslänge am 27. 6.

gut oder behandelte Keimpflanzen einem kurzen Tag ausgesetzt, so schossen sie nicht oder sehr spät. *Die Keimstimmung bei niederen Temperaturen von 2—5° bis zu etwa 40 Tagen gewährleistet deshalb nicht allein das Ährenschieben im Herbst*. Die Tage werden von Mitte September mit etwa 13 Stdn. Sonnenlicht immer kürzer,

Mitte Oktober beträgt die Tageslänge nur noch 11 Stunden. *Nach Auflaufen des kältegestimmten angekeimten Saatgutes wird deswegen nachts zusätzliche Beleuchtung durchgeführt* werden müssen. Für je 1 qm dürfte eine elektrische Lampe von etwa 30 Kerzen in 1 m Abstand genügen. Auch bei Sommergetreide, Erbsen und anderen Langtagarten, bei denen Kälteeinwirkung nicht notwendig ist, gilt dasselbe in bezug auf die Langtagbehandlung. Wir erhielten Herbst 1934 bei v. Lochows Gelbhafer durch nächtliche Anwendung von sehr schwachem gefiltertem, rotem langwelligen und blauem kurzwelligen Licht gegenüber der langen Herbstnacht folgende Ergebnisse:

Während bei rotem Licht (33 Lux Stärke, Schottscher Filter RG 1¹) v. Lochows Gelbhafer nach der Aussaat am 25. August schon am 9. Oktober (nach 46 Tagen) die Ähren schob und am 20. November ausgereift war, vermochten die Serien, welche *zusätzlichem nächtlichen blauen Licht* (16 Lux Stärke, Schottscher Filter BG 18⁴) oder der *natürlichen langen Herbstnacht* ausgesetzt waren, *überhaupt nicht zu schossen*. In diesen letzten Serien trat ein starkes Wachstum von Blättern ein, wie man es bei Wintergetreide beobachten kann, das im Frühjahr gesät wird. *Rotes langwelliges Licht* wirkt auf die Entwicklung von Langtagpflanzen besonders beschleunigend ein, *blaues kurzwelliges Licht* im gleichen Sinne auf Kurztagpflanzen, während es bei Langtagpflanzen wie Dunkelheit wirkt, wohingegen rotes Licht auf Kurztagpflanzen dieselbe Wirkung wie Tagesbelichtung hat. Die Frage der Intensität ist dabei sehr wichtig. Bei Langtagpflanzen kann aber gewöhnliches weißes elektrisches Licht verwendet werden, in dem die Lichtarten des langwelligen Bereiches überwiegen. *Mehr als zwei, höchstens drei Generationen werden ohne Aufwand großer Mittel für elektrische Tagesbeleuchtung im Winter kaum zu erzielen sein*. Unsere Untersuchungen darüber laufen weiter. Die Schwierigkeit liegt darin, daß die *Reizwirkung billiger, schwacher zusätzlicher Nachtbeleuchtung nicht wirksam wird, wenn bei winterlicher schwacher Sonnenbeleuchtung während des Tages nicht genug Assimilate gebildet werden*. Im Winter müßte deshalb teure künstliche Beleuchtung mit 1000- bis 2000kerzigen Lampen bei etwa 20 bis höchstens 25°C durchgeführt werden, nachts dagegen bei kühleren Tempera-

¹ Zur Absorption der infraroten (Wärme-) Strahlen wurde das Licht der Osram-Nitralampe durch eine Küvette mit einer 6 cm hohen Wasserschicht geschickt, in der sich auch das jeweils benutzte Filter befand.

turen von etwa 8°C die zusätzliche schwache Reizbeleuchtung. *Am billigsten und wirksamsten gestaltet sich die Anwendung schwacher künstlicher Reizbeleuchtung während der Nacht zur Erzielung mehrerer Generationen deshalb in den Monaten September-Oktober und Februar-März-April bei genügend starkem Sonnenlicht*. Daraus ergibt sich, daß wir im Höchsthalle 2 Generationen unter Zuhilfenahme künstlicher Beleuchtung und eine bei natürlichem Sonnenlicht heranziehen können.

II. Schreiten wir nun zur *Betrachtung der mittelbaren Benutzung der Verfahren der Keim- und Keimpflanzenstimmung* durch die Züchter und Genetiker. Ich will gleich vorwegnehmen,



Abb. 4. Einfluß von zusätzlichem roten und blauen Licht während der Nacht auf die Entwicklung von Lochows Gelbhafer. Von links nach rechts: Ohne Zusatzbeleuchtung; nachts zusätzliches blaues Licht von 16 Lux Stärke; nachts zusätzliches rotes Licht von 33 Lux Stärke. Ausgelegt am 25. 8. 34; unter roter Zusatzbeleuchtung Ährenschoben am 9. 10. 34.

daß für mich hier die entscheidende Bedeutung dieser Verfahren liegt, deren erste experimentelle Begründung durch die Deutschen v. SEELHORST (18), KLEBS (6), GASSNER (4) gegeben wurde, und weiterhin durch GARNER und ALLARD (3) (Photoperiodismus), MAXIMOW (11), RASUMOW (13) und besonders LYSSENKO (8, 9, 10) ausgebildet wurden.

Hier seien einige Beispiele gegeben und grundsätzliche Ausführungen gemacht:

1. *Die Ausnutzung der Keimstimmung (Jarowisation) bei niederen Temperaturen bei Wintergetreide, Wintererbsen und -rüben zur Prüfung der Winterfestigkeit*. Der Zusammenhang zwischen

Wachstum, Entwicklung und Kälteresistenz ist bekannt. Unsere Winterarten werden im Frühjahr um so kälteempfindlicher, je entwicklungs- bereiter sie nach der natürlichen winterlichen Keimpflanzenstimmung bei der Einwirkung höherer Tagstemperaturen und stärkeren Sonnenlichtes sind. Kahlfröste im Februar, März, April und Spätfröste schaden besonders stark. Einen der Faktoren, welche die Winterfestigkeit bestimmen, können wir daher auf die Weise prüfen, daß wir die Sorten von Winterarten, besonders

winterhärter sein. *Es kommt also stufenweise Keim- oder Keimpflanzenstimmung bei niederen Temperaturen von etwa 10, 20, 30 und 40 Tagen zur Anwendung.* Nach vollständig durchgeführter Keimstimmung ist bei den Wintertypen die Kälteempfindlichkeit so groß, als ob die Wintersorten Sommerformen wären. *Nach jeder Stimmungsstufe kann die Kälteresistenz nach den gebräuchlichen Methoden der direkten Anwendung von Kälte bestimmt werden.* Wir werden dabei auch die überraschende Feststellung machen,



Abb. 5. Lin Calel. Links: Tags Gewächshaus, nachts Freiland. Vom Aufgang, 3. 3. ab bis 1. 4. Rechts: Dauernd Gewächshaus vom 3. 3. bis zum 1. 4. Ab 2. 4. rechts und links gleichmäßige Freilandverhältnisse. Links und rechts Ährenschieben am 8. 6.



Abb. 6. Reward. Behandlung wie bei Lin Calel. Ährenschieben: Links am 29. 5., rechts am 21. 5.



Abb. 7. 38 M. A. Behandlung wie bei Lin Calel. Ährenschieben: Links am 6. 6., rechts am 13. 6.

von Wintergetreide, verschieden lange Zeit der Keimstimmung oder auch der Keimpflanzenstimmung bei niederen Temperaturen aussetzen und dann beobachten, durch wie lange Zeit der Einwirkung die Hemmungen des Wintertypus ausgeschaltet werden, welche bei später Frühjahrssaat das Ährenschieben verhindern. Die Typen, die nach kurzer Zeit der Anwendung niederer Temperaturen entwicklungsbereit sind (also bei Frühjahrssaat schossen), dürften, wenn sie nicht noch über andere Kälteresistenzfaktoren verfügen, weiche, stark auswinternde Typen sein; diejenigen, welche einer langen Zeit der Keim- oder Keimpflanzenstimmung bedürfen, werden allgemein, doch mit Ausnahmen,

daß es Weizentypen gibt, die bei später Frühjahrssaat ohne Hemmungen Ähren schieben, dabei aber eine eigentümliche Kälteresistenz zeigen. Ich führe als Beispiel den von mir schon in Argentinien beobachteten und beschriebenen Weizen Lin Calel an. Dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Dr. ROEMER und des Herrn Dr. FUCHS, die die Untersuchungen durchgeführt haben, kann ich mitteilen, daß dieser Weizen nach den Zuckerbestimmungen folgende Stellung einnahm:

Janetzki's frühe Kreuzung (Testsorte) . . .	100
Ridit	108
Lin Calel	106
Svalöfs Kronen	91
Strubes Dickkopf	70

Die Kälteresistenzprüfung im Gefrierhaus brachte Lin Cael in dieselbe Stelle. In Argentinien wird er in der Zentralpampa als Winterweizen angebaut und hat Kältegrade bis zu -16° bei täglicher starker Sonnenbestrahlung häufig zu ertragen. Trotzdem schoßt dieser Weizen bei Frühjahrssaat ohne jeden Spätfrost bei hohen Temperaturen.

Es ist offenbar, daß die Sorte Lin Cael ganz selten anzutreffende Kälteresistenzfaktoren enthält, wie es ähnlich bei einer von BAUR und NILSSON-EHLE erwähnten rumänischen Sommergerstensorte der Fall sein mag. *Da Lin Cael über eine ganz hervorragende Korn- und Backeigenschaft verfügt, wird er besonders als Kreuzungselter zur Erzeugung von winterfesten Weizensorten mit bester Backgüte wertvoll sein.*

2. Die Stimmungsbehandlung am angekeimten Saatgut oder an jungen Pflanzen macht es uns möglich, die *Schoßphysiologie unserer Winter-, aber auch unserer Sommergetreidearten zu erkennen*. Durch die Behandlung mit niederen Temperaturen erfahren wir, ob sie der Kälteinwirkung von Spätfrosten und der kühlen Temperatur des Vorfrühlings bedürfen, damit Schoßhemmungen beseitigt werden, wie sie z. B. im Wechselweizen vorliegen. Ferner gibt die nachfolgende Kurztagbehandlung mit 10 bis 12 Stunden täglicher Sonnenbelichtung die Möglichkeit, das *Ausmaß der Verzögerung im Ährenschieben zu erkennen*. Auf diese Weise erfahren wir, wie stark die Langtageigenschaft ausgeprägt ist. Die Sommerweizensorten Reward und Garnet z. B. zeigen nach meinen Untersuchungen bei 12-Studentagbehandlung gegenüber dem natürlichen Langtag eine Verzögerung von nur 24 bzw. 30%, während z. B. Marquis und Heines Kolben die Zeit des Ährenschiebens um 59 bzw. 54% hinauszögern. Die beiden letzten Sorten sind also ausgeprägte Langtagarten, während Reward und Garnet gegenüber der Verkürzung des Tages unempfindlicher sind. Auch beim Wintergetreide werden sich Unterschiede in der Ausprägung der Langtageigenschaft zeigen. Wir wissen aus den Untersuchungen von RASUMOW (13), HEUSER (5), KONOLD (7) und aus eigenen, daß der empfindliche Ertragsabfall des Sommergetreides und der Erbsen — ich darf auch wohl hinzufügen des Wintergetreides bei lang anhaltenden Spätfrosten und kühlen Temperaturen im Frühjahr — sich aus der ausgeprägten Langtageigenschaft zwangsläufig ergibt. *Bei langen Frühjahrstagen von Mitte April (14 Stunden) ab werden Bestockung und das Wachstum zugunsten einer außerordentlich beschleunigten Entwicklung unter-*

drückt. Die Folgen sind bei der kurzen Zeit vom Auflaufen bis zum Ährenschieben bei kurzem Stroh und geringer Ausbildung der Ähren bzw. Rispen *stark verminderte Erträge*. Ich darf hier daran erinnern, daß z. B. Hafersorten in Probsteida, je nachdem sie früh oder spät gesät werden, in 130 bzw. 90 Tagen reifen (15).

Die Langtageigenschaft ist für unsere nördlichen Kulturpflanzen die Voraussetzung ihrer Anpassung, wie für südliche Kulturpflanzen allgemein die Kurztageigenschaft die Vorbedingung für die Anpassung an das Klima der Kurztaghimmelsstriche ist. Sie darf aber nicht zu stark ausgebildet sein. Wir müssen unser Langtaggetreide, insbesondere das Sommergetreide, wie auch Erbsen und andere Arten, durch die Züchtung mehr tagneutral machen, ohne daß sie die Langtageigenschaft völlig verlieren. Die Möglichkeit dazu hoffe ich angedeutet zu haben.

Auch in der Futterpflanzenzüchtung muß bei Gräsern, Rotklee und anderen Arten der Langtagpflanzen darauf geachtet werden, daß sie nicht zu ausgeprägte Langtageigenschaft haben, weil sie sonst im Frühjahr wenig Blattmasse entwickeln, früh die Blütenstände treiben, früh blühen und holzig werden. CHMELAŘ (2) konnte nachweisen, daß beim Rotklee frühes Blühen eine Folge der Langtageigenschaft ist. *Wir müssen, wie das die wenigen Andeutungen wohl klar gemacht haben, die ganze Entwicklungsphysiologie unserer Kulturpflanzen durch die Verfahren der Keim- und Keimpflanzenstimmung untersuchen mit dem Ziel, unsere Sorten zu ihrem Erzeugungszweck noch mehr unserem Klima und den ganzen Anbaubedingungen anzupassen*. Ganz besonders wichtig ist die Aufklärung über die Zusammenhänge von Frühreife, Wachstum und Entwicklung mit der Langtageigenschaft. Wir brauchen dynamische Sorten, bei denen Wachstum und Entwicklung, die vegetative und die reproduktive Phase, unserem Klima und dem Zweck ihres Anbaues angepaßt sind. *Hier werden sich grundsätzliche Unterschiede zeigen bei den Arten, die ihres Samenertrages wegen angebaut werden und bei solchen, die als Grünfutter- oder Silagepflanzen in Frage kommen*.

3. Noch wichtiger ist die Ausnutzung der Keim- und Keimpflanzenstimmungsverfahren für die züchterische Anpassung der Kulturpflanzen, die der Gruppe der Kurztagpflanzen oder, besser gesagt, der Langnachtpflanzen angehören. Vielfach sind diese Arten auch gleichzeitig besonders wärmebedürftig. In erster Linie denke ich an Sojabohnen, aber auch an Buschbohnen, Tabak, Hanf, Mais, Gurken, Melonen u. a. m. Die Züchtung hat hier die Aufgabe, Typen der ge-

nannten Arten durch die Verfahren der Keim- oder Keimpflanzenstimmung ausfindig zu machen, welche die *Kurztageeigenschaft wenig ausgeprägt enthalten, tagneutral sind oder sogar in schwachem Maße Langtageeigenschaft besitzen*. Erst, wenn wir mit Hilfe solcher Typen neue, wachstumsfreudige und frühreife Sorten durch die Kombinationszüchtung hervorgebracht haben, werden wir unserem Klima angepaßte Sorten von Soja und anderen Kurztagepflanzen haben. Ein besonders schönes Beispiel ist dafür die Buschbohnenortengruppe Konserva, Konservanda u. a. m., die sich von der „Saxa“ ableitet, wie diese in schwachem Maße Langtageeigenschaft besitzt und deshalb besonders gut angepaßt ist. Da ich vor kurzem darüber öffentlich berichtet habe, mögen diese Ausführungen genügen.

Für die *Hanzzüchtung* möchte ich nur noch darauf hinweisen, daß in den östlichen Herkünften Rußlands und Asiens mutmaßlich Langtagtypen enthalten sind, die sich gut zur Kombinationszüchtung mit den südlichen, besonders italienischen mit feinerer Faser, aber Kurztageeigenschaft, eignen.

Die *Wärmebedürftigkeit mancher Nutzpflanzen wird deswegen oft überschätzt, weil sie in starkem Maße Kurztageeigenschaften haben*, aus diesem Grunde in unserem langen Sommertageklima erst spät blühen und dann bei anbrechendem Herbst schlecht reifen. Wir sind zur Zeit damit beschäftigt, die Entwicklungsphysiologie der *Sojaarten* und unserer *Lupinenarten* zu untersuchen; aus dem eben genannten Grunde dürfte *Lupinus albus* z. B. weniger große Wärmeansprüche stellen als meist angenommen wird. *Lupinus luteus* ist zu träge in der *Jugendentwicklung, zu wenig dynamisch*. Auch bei den anderen Lupinenarten eröffnen die Methoden der Keim- und Keimpflanzenstimmung neue Wege für die Züchtung.

Für die *Züchtung von Öllein und Faserlein und kombinierter Typen* wird die Beachtung der hier behandelten Fragen sehr wesentlich sein. Weitere Beispiele ließen sich noch anführen. Die *Voraussetzung für die Anwendung der vorgeschlagenen Methoden ist, daß Langtag- und Kurztageeigenschaft sowie das Kälte- bzw. Wärmebedürfnis in bestimmten Phasen der Entwicklung durch Erbfaktoren bedingt sind*. Daß Winter- und Sommerformen durch mendelnde Gene bedingt sind, ist bekannt. Wenig ist dagegen die Frage untersucht, ob und in welcher Weise die Faktoren vererbt werden, welche Kurztage- bzw. Langtageeigenschaft bedingen. BREMER (1) hat in Kreuzungen von Langtag- und Kurztage-

sorten bei Salat (*Lactuca*) festgestellt, daß bei der Sorte *Kaiser Treib* (Kurztage) \times *Rudolphs Liebling* (tagneutral) *zwei unabhängige dominante Faktoren für die Kurztageeigenschaft wirksam waren*. In der Kreuzung der Kurztageart *Mai-könig* \times tagneutraler Sorte *Deacon* war ein *dominanter Faktor* für die Kurztageeigenschaft bedingend. Ähnlich lagen die Verhältnisse in den Kreuzungen Kurztageart I \times Turnauer Hartkopf und Kurztageart \times Berliner.

Das Ergebnis überrascht uns nicht. Denken wir an die BAURSCHE Auslegung des Begriffes „Vererbung“, halten wir uns gegenwärtig, daß *nicht Eigenschaften vererbt werden, sondern die erblichen Grundunterschiede oder Gene, daß die uns zugänglichen Eigenschaften dagegen als Reaktion der Gene in den Wechselbeziehungen zu den gegebenen Umweltbedingungen in die Erscheinung treten, so wird klar, daß wir durch Keim- und Keimpflanzenstimmung nur besondere Rückwirkungen der Erbmasse hervorrufen*. Diese besonderen Reaktionen, die bisher unbeachtet und unbekannt blieben, obwohl sie vorhanden waren, oder überhaupt von der Natur unter unseren natürlichen klimatischen Bedingungen nicht ausgelöst werden, beruhen also zweifellos allgemein auf mendelnden Genen und können, wie ich hoffentlich zeigen konnte, in der wissenschaftlichen und praktischen Züchtung ausgenutzt werden.

Literatur.

1. BREMER, A. H.: Einfluß der Tageslänge auf die Wachstumsphasen des Salats. Genetische Untersuchungen I. Gartenbauwiss. 4, 469—483 (1931). — BREMER, A. H., u. J. GRANA: Genetische Untersuchungen mit Salat II. Gartenbauwiss. 9, 231—245 (1935).
2. CHEMELÁŘ, FR., u. K. MOSTOVOJ: Versuche über Jarowisation, niedere Temperatur und über Anwendung ununterbrochener Beleuchtung zu Züchtungszwecken des Rotklee. Věstn. Českoslov. Akad. Zeměd. (tschech.) 10, 157—163 (1934). (Mit deutscher Zusammenfassung.)
3. GARNER u. H. A. ALLARD: Effect of the relative length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction on plants. J. of agricult. Res. 18, 553—606 (1920). — GARNER u. H. A. ALLARD: Photoperiodic response of soybeans in relation to the temperature and other environmental factors. J. of agricult. Res. 41, 719—735 (1930). u. a. m.
4. GASSNER, G.: Beiträge zur physiologischen Charakteristik sommer- und winterannueller Gewächse, insbesondere der Getreidepflanzen. Z. Bot. 417—430 (1918).
5. HEUSER, W.: Untersuchungen über den Einfluß verschieden später Saatzeiten auf die Erträge und den Entwicklungsrythmus von Lupinen und Gerste im Lichte der Lehre des Photoperiodismus. Pflanzenbau 9, 241—249 (1933).
6. KLEBS, G.: Über die Blütenbildung von *Sempervivum*. Flora 111/112, 128—151 (1918).

7. KONOLD, O.: Der Vergleich des Pflanzenwuchses mit dem Temperaturverlauf — ein Hilfsmittel für die züchterische Auslese. Pflanzenbau 9, 430—436 (1932/33).

8. LYSSSENKO, T. D.: Zur Frage der Regulierung der Vegetationsdauer landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Jarowisations-Bull. 1, 5—13 (1932).

9. LYSSSENKO, T. D.: Die Jarowisation der landwirtschaftlichen Pflanzen. Jarowisations-Bull. 1, 14—29 (1932).

10. LYSSSENKO, T. D.: Zur Frage der Jarowisation von Mais, Hirse, Sudangras, Sorgho und Soja. Jarowisations-Bull. 2/3, 46—64 (1932).

11. MAXIMOW, N. A.: Experimentelle Änderung der Länge der Vegetationsperiode bei den Pflanzen. Biol. Zbl. 49, 513—543 (1929).

12. MAXIMOW, N. A.: The theoretical significance of vernalization. Herb. Publication Ser. Bull. Nr. 16, S. 5—14 (1934).

13. RASUMOW, V. J.: Über die photoperiodische Nachwirkung im Zusammenhang mit der Wirkung verschiedener Aussaattermine auf die Pflanzen. Planta 10, 345—373 (1930).

14. RUDORF, W.: Die ökologischen Bedingungen

des argentinischen Weizenbaues mit besonderer Berücksichtigung der Sortenfrage und der Schaffung einheitlicher Exporttypen. Kühn-Arch. 38 (1933).

15. RUDORF, W.: Untersuchungen über den Einfluß veränderter Tageslängen auf Sorten von Sojabohnen (*Soja hispida* MOENCH) und Buschbohnen (*Phaseolus vulgaris* L.). Z. Züchtg A 20, 251—267 (1935).

16. RUDORF, W.: Über den Begriff der Frühreife bei Sommergetreide und Erbsen und über die lichtperiodische Rückwirkung von Weizen aus verschiedenen geographischen Breiten. Pflanzenbau 11, 209—219 (1934).

17. RUDORF, W., u. G. STELZNER: Untersuchungen über lichtperiodische und Temperaturnachwirkung bei Sorten von Salat (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.) und die Möglichkeit ihrer Ausnutzung im Gemüsebau. Gartenbauwiss. 9, 142 bis 153 (1934).

18. v. SEELHORST, C.: Einfluß vorübergehender Temperaturniedrigung auf die Entwicklung von Winterfrüchten, welche im Frühjahr gesät werden. J. Landw. 46, 50—51 (1898).

(Aus dem Cytologischen Laboratorium des Sibirischen Landwirtschaftlichen Instituts Omsk.)

Cytologische Untersuchung der ersten Generation der Weizen-Queckengrasbastarde¹.

Von **B. A. Wakar.**

I. Einführung.

In meiner früheren Arbeit habe ich Angaben über die von mir gewonnenen Bastarde zwischen den Weizenarten *Triticum vulgare* und *Tr. durum* einerseits und der Queckengrasart *Agropyrum elongatum* andererseits gemacht (1934).

Die aus der Kreuzung von Weizen und Queckengrasart erhaltenen Bastarde, die sich im Sommer 1933 entwickelten, ließ man teilweise auf Parzellen im Freien überwintern, teilweise wurden sie in Töpfen zum Überwintern in das Laboratorium für Genetik und Selektion gebracht, wo sie 1933—1934 an süd- und westwärts gerichteten Fenstern überwinterten und somit, dank dem im Bezirk von Omsk vorherrschendem sonnigem Winter, genügend Licht hatten.

Im Frühling 1934 hatten alle Bastarde, nämlich 1. *Triticum vulgare* HOPE × *Agropyrum elongatum*, 2. *Tr. vulgare caesium* OIII × *Agr. elongatum*, 3. (*Tr. vulgare* BAART × „HUSSAR“) × *Agr. elongatum* und 4. *Tr. durum* NOSATOVSKI C — 174 × *Agr. elongatum* glücklich überwintert, und zwar überwinterte der Bastard (*Tr. vulgare* BAART × HUSSAR) × *Agr. elongatum* an einem Fenster im Laboratorium und die

übrigen drei Bastarde im Freien auf den Parzellen. Der Bastard (BAART × HUSSAR) × *Agr. elongatum*, der an dem Laboratoriumsfenster im warmen Zimmer überwinterte (18—20° C), begann Ende April 1934 sich stark zu bestocken, er bildete bald Stengel und schoß Ende Mai reichlich in Ähren. Abb. 1 zeigt diesen Bastard in der Zeit des starken Ährenschießens (die Pflanze im Topfe rechts). Es muß dazu bemerkt werden, daß das Bestocken und die Halmbildung bei diesem Bastard teilweise schon im März stattgefunden hatte, und daß die sich neubildenden Stengel manchmal aus den überirdischen Knoten Wurzeln bildeten. Solche Stengel wurden unmittelbar unter den Luftwurzeln abgeschnitten, zunächst in wassergefüllte Gläschen gestellt, damit sich die Wurzeln stärker entwickelten, und dann in mit Erde gefüllte Tontöpfe eingepflanzt. Hier bewurzelten sie sich und gaben somit den Anfang zu neuen unabhängigen Pflanzen.

Ein solcher Schößling ist neben der ursprünglichen (mütterlichen) Bastardpflanze abgebildet (Abb. 1, die Pflanze im Topf links).

Die im Felde auf Parzellen überwinterten Bastarde begannen im Frühling — als der Schnee aufgetaut war — sich stark zu bestocken und trieben Mitte Juni Ähren. Hier ist

¹ Übersetzt von S. N. KOROTNEWA.