

## REFERATE

## Genetik

**SINGLETON, W. RALPH:** *The Contribution of Radiation Genetic to Agriculture.* (Die Bedeutung der Strahlen-Genetik für die Landwirtschaft.) *Agro. Journ.* 47, 113—117, 1955.

In den USA macht sich die Pflanzenzüchtung die Möglichkeiten der Mutationsauslösung durch Bestrahlung erst seit dem Ende des 2. Weltkrieges zunutze, wobei sie besondere Unterstützung durch die Atom-Energie-Kommission erfährt. Es werden sowohl Röntgenstrahlen als auch Bestrahlung mit Hilfe radioaktiver Stoffe angewandt. Erste Ergebnisse liegen vor in Form von Resistenz gegen die Blattfleckenkrankheit und höherem Ertrag bei Erdnüssen, Schwarzrostresistenz, kürzerem Stroh und längerer sowie kürzerer Vegetationsdauer bei Hafer. Im Zusammenhang mit der Resistenzzüchtung werden fernerhin Bestrahlungsversuche an Krankheitserregern vorgenommen, um eine Vorstellung vom Ausmaß ihrer Mutabilität zu bekommen, die letztlich auch den Umfang der Resistenzzüchtung bestimmt.

Richtungweisende Erfahrungen wurden in dem großzügig angelegten Bestrahlungsfeld des Brookhaven National Laboratory gewonnen, in dessen Mitte eine Strahlungsquelle von etwa 1600 curie  $Co^{60}$  vorhanden ist. Anhand von Endosperm-Mutationen bei Mais wurde festgestellt, daß mit zunehmender Intensität der Bestrahlung nach Überschreitung eines Schwellenwertes zwischen 20 und 40 r/Tag die Mutationsrate bis zu starken Dosen über 200 r/Tag schneller zunimmt, als bei linearer Abhängigkeit von der Strahlungsintensität zu erwarten wäre. Es zeigte sich weiterhin, daß die spontane Mutationsrate ohne Bestrahlung etwa um das 10fache größer ist, als bisher angenommen wurde.

Ein Bestrahlungsversuch mit Mais ergab bei kurzer intensiver Bestrahlung (1300 r/Tg. einen Tag lang) höhere Mutationsraten, als jemals zuvor erzielt wurden, wenn die Pflanzen mit 230 r/Tag während des gesamten Lebens oder mit 415 r/Tag von der Meiosis bis zur Bestäubung bestrahlt wurden. Innerhalb der Reihe mit kurzer, intensiver Bestrahlung stieg die Mutationsrate um das 15fache von einem Tiefpunkt kurz vor der Meiosis bis zu einem Optimum etwa eine Woche vor der Bestäubung, um dann wieder stark abzufallen.

Hieraus wird die allgemeine Schlußfolgerung gezogen, daß der größere Erfolg nach einer kurzen, aber intensiven Bestrahlung zum optimalen Zeitpunkt während der Periode größter Empfindlichkeit, die für jede Pflanzenart vorher bestimmt werden mußte, zu erwarten ist.

Auch für die Technik der Mutationszüchtung ergeben sich hieraus weitreichende Folgerungen, von denen die bedeutendste darin liegt, daß für die meisten Zwecke eine Strahlenquelle in der Stärke von 150 curie genügen dürfte, an die das Versuchsmaterial in der jeweiligen empfindlichen Periode für kurze Zeit möglichst nahe herangerückt wird. *Fischbeck (Weihenstephan)*

## Physiologie

**DORN, MARTHA:** *Untersuchungen über das Auftreten von Sektoren in Pilzkolonien (insbesondere bei *Alternaria tenuis*).* *Arch. Mikrobiol.* 21, 310—328 (1955).

Der imperfekte Pilz *Alternaria tenuis* bildet auf dem Nährmedium nach NEERGARD (0,5% Glucose, 0,1% Asparagin, 0,14%  $KH_2PO_4$ , 0,5%  $MgSO_4$ , 2% Agar) stets dunkel gefärbte Sektoren. Reines Sektorenmycel kann nach Übertragung auf einen frischen Nährboden als solches weiter kultiviert werden. Dagegen keimen die Konidien des normalen und des Sektorenmyceliums nur zu normalen Mycelien aus. Der Einfluß von äußeren Bedingungen auf die Sektorenbildung wurde untersucht. Eine Förderung der Sektorenbildung trat auf bei: optimaler Wachstumstemperatur, Kultur des Pilzes im Dunkeln, einem pH-Bereich von 5—7, gesteigerter Agarkonzentration von 2—8%, gesteigerter Gelatinekonzentration von 20—40%, einer Stickstoffgabe von  $KNO_3$ , einer Kohlenhydratgabe von Glucose, Fructose, Saccharose und Maltose. Eine Hemmung der Sektorenbildung trat auf bei: einer Temperatur unterhalb 18°C, einem pH-Bereich von 3—4, einer Kohlenhydratgabe von Arabinose, Mannit, Xylose, Galaktose, Lactose, Stärke und Cellulose. *K. Esser (Köln)* oo

**FEDOROV, M. V. und T. A. USPENSKAJA:** *Die Bindung des Stickstoffs der Atmosphäre durch Reinkulturen von Knöllchenbakterien der Erbse, der Soja und des Klees.* *Dokl. Akad. Nauk SSSR, N. S.*, 101, 177—180 (1955) [Russisch].

Zur endgültigen Feststellung, ob die Knöllchenbakterien in Reinkulturen den Luftstickstoff assimilieren können, wurden sie auf einen mit Leitungswasser hergestellten Dekokt von Leguminosenpflanzen nach der Methode von FEDOROV und BOGDANOWA kultiviert. Als C-Quelle enthielt das Substrat Glucose oder Invertzucker in Mengen nicht höher als 3—10 mg/100 ml. Als Testorganismen wurden Reinkulturen von Knöllchenbakterien der Soja, der Erbsen und des Klees verwendet. Die Bebrütungszeit bei 30°C dauerte 40 Tage. In 1% Dekokt von Luzerne wuchsen die Knöllchenbakterien sehr langsam und fixierten den N nicht. Zugabe von Zucker stimuliert das Wachstum und erhöhte den N-Gehalt (2,19 mg/g des verwendeten Zuckers bei den Knöllchenbakterien von Erbsen, 2,84 mg bei denen von Klee und 1,85 mg bei denen von Soja). Die Verwendung eines 2,5% Kleedekoktes mit Zugabe von entsprechenden Zuckerarten erhöhte den Gewinn von assimiliertem N bis auf 2,02 und 3,66 mg/g des verwendeten Zuckers. Ähnliche Resultate wurden auf einem für *Azotobacter* verwendbaren synthetischen Substrat mit Zusatz von verschiedenen Mengen des Luzernedekoktes erzielt. Kultivierung der Knöllchenbakterien in Anwesenheit von geringen Mengen des gebundenen N und einiger, das Wachstum stimulierenden Faktoren förderte die Vermehrung der Bakterien und die nachfolgende N-Assimilierung begleitet von entsprechender Zuckerverwendung. Die Knöllchenbakterien von Erbsen, Klee und Soja wuchsen auf Dekokten von Leguminosenpflanzen in Anwesenheit von Zuckerarten gut aus und können deshalb auch in Reinkulturen bei entsprechenden Bedingungen den Luftstickstoff fixieren. *N. Maltshewsky (Karlsruhe)* oo

**HACCIUS, BARBARA:** *Durch Wuchsstoffbehandlung induzierte Veränderungen bei *Limnophila heterophylla*, mit besonderer Berücksichtigung der Separationen („abscission“) in den Knoten.* *Beitr. Biol. Pflanzen* 31, 207—231 (1955).

Bei *Limnophila heterophylla* (Scrophulariaceae) ließen sich nach Zufuhr von 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (mit Hilfe von durch das 5. Internodium der Überwassertriebe gezogenen Baumwollfäden) die einzelnen Internodien bereits nach 6—8 h leicht auseinanderziehen. Die Trennung erfolgte dabei im Knoten zwischen dem Blattwirtel mit den beiden Achselknospen und der darüber gelegenen Insertionsebene der beiden sproßbürtigen Wurzeln, während unbehandelte oder mit Wasserfäden versehene Triebe auf Zug immer im Bereich des Internodiums zerrissen. Nach 5 Wochen zeigten die 2,4-D-behandelten Pflanzen charakteristische Veränderungen, wie geförderte und zusätzliche Ausbildung sproßbürtiger Wurzeln und zunehmende Reduktion der Randgliederung der Blätter bis zur trichterförmigen Verwachsung der Blattpaare. Bei Anwendung von Konzentrationsreihen der 2,4-D auf die Unterwassertriebe lag das Optimum der Wirkung bei physiologischen Verdünnungen von 20—40 ppm. Mit IES ließ sich bei etwas höherem Konzentrationsbereich der gleiche Effekt erzielen. 2,3,5-Trijodbenzoesäure und 2,4,6-Trichlorphenoxyessigsäure erwiesen sich in allen geprüften Konzentrationen als unwirksam. 2,4,6-T hob in äquimolaren oder höheren Konzentrationen mit 2,4-D kombiniert deren Wirkung fast oder ganz auf. Histologisch zeigten die Knoten der mit 2,4-D behandelten Pflanzen beiderseits vom Leitbündelzylinder feine Risse, die von unverletzten, voll turgeszenten und z. T. papillenartig vorgewölbten Parenchymzellen begrenzt wurden. In diesem Zusammenhang wird auf neuere Ergebnisse über die Beeinflussung der Wasseraufnahme in den Zellen durch Wachstoffsstoffe hingewiesen. Obgleich eine spontane Sproßabgliederung als Grundlage vegetativer Vermehrung nicht beobachtet werden konnte, muß doch auf Grund der anatomischen Verhältnisse und im Vergleich mit autonomen Trennungen bei anderen Pflanzen angenommen werden, daß es sich um einen echten Trennungsvorgang handelt. — Überblickt man die Ergebnisse zur experimentellen Beeinflussung von Trennungsvorgängen bei Pflanzen, so kommt man zu dem Schluß,

daß die Art des erzielten Effektes nicht nur von der chemischen Konstitution der Wachstumsregulatoren, sondern auch von der Pflanzenart und dem Mechanismus des Trennungsvorganges abhängig ist.

L. Stange (Köln) oo

**KRIBBEN, FRANZ JOSEF: Zu den Theorien des Photoperiodismus.** Beitr. Biol. Pflanzen 31, 297—311 (1955).

Durch die Versuche soll geprüft werden, ob die endogene Tagesrhythmik für die photoperiodischen Reaktionen entscheidend ist. Dazu wurde untersucht, ob sich die tagesperiodischen Bewegungen von *Coleus frederici* (Kurztag-Pflanze) und *Coleus Blumei* (quantitativ reagierende Langtag-Pflanze mit ziemlich niedriger kritischer Tageslänge) unterscheiden, also eine verschiedene zeitliche Lage der Phasen deutlich wird. Das traf nicht zu; d. h. auf Grund der Blattbewegungen ist ein Lageunterschied in photo- und skotophiler Phase der endogenen Tagesrhythmik nicht nachweisbar. Ferner wurden Versuche mit aufgeteilter Lichtperiode durchgeführt, vergleichbar den in der Arbeit diskutierten von CARR, WARING und HUSSEY. In 72-h-Cyclen bedingte Störlicht am 2. Tag eine Förderung, wo nach dem vom Verf. vermuteten Verlauf der endogenen Rhythmik eine Hemmung hätte erwartet werden müssen. Die Notwendigkeit, bei weiteren Versuchen auch den tatsächlichen Verlauf der endogenen Rhythmik zu prüfen, wird betont.

E. Bünning (Tübingen) oo

**POLJAKOV, I. M. und A. N. DMITRIEVA: Neue Wege der Untersuchung der Befruchtungprozesse höherer Pflanzen mittels radioaktiver Isotopen.** Ž. obšč. Biol. 16, 3—22 (1955) [Russisch].

Durch Zugabe von  $\text{Na}_2\text{S}^{35}\text{O}_4$  und (oder)  $\text{H}_3\text{P}^{32}\text{O}_4$  in Topfkulturen oder in Wasser, in das abgeschnittene, Blüten tragende Zweige gestellt wurden, wurde eine Anreicherung der radioaktiven Stoffe im Pollen verschiedener Sorten von *Nicotiana tabacum*, *N. rustica*, *N. affinis*, *Petunia violacea* und *Zea mays* erzielt. Aus den mannigfaltig variierten Bestäubungsversuchen mit markiertem und nichtmarkiertem Pollen seien die wichtigsten angeführt: Die gelblättrige (recessiv) Tabaksorte „Chodezewitsch“ wurde mit nichtmarkiertem eigenem und 24 h (resp. 42—44 und 62—72 h) später reichlich mit markiertem Pollen der grünblättrigen (dominant) Sorte „Djubek“ bestäubt. Da die Pollenschläuche normalerweise bei 24—26° C innerhalb 38 bis 44 h den Griffel durchwachsen, ist die Befruchtung schon vollzogen (resp. hat die Keimentwicklung schon begonnen), wenn der Schlauch des markierten Pollens den Embryosack erreicht. Durch die genetische Analyse des Samens wurde nachgewiesen, daß die Befruchtung — abgesehen von 4,4% (resp. 1,3%) Ausnahmen — tatsächlich durch den nichtmarkierten Pollen erfolgte. Demgegenüber zeigte die Analyse des Samens auf  $\text{P}^{32}$  und  $\text{S}^{35}$ , daß nach der eigentlichen Befruchtung noch Stoffe aus dem zusätzlichen, markierten Pollen in die Entwicklung des Samens eingehen. Daß es sich hierbei nicht um eine einfache Diffusion der radioaktiven Isotope handelt, wird dadurch erhärtet, daß abgetöteter Pollen selbst mit hoher Konzentration von  $\text{P}^{32}$  und  $\text{S}^{35}$  keine Einwirkung auf den Samen zeigt. Die Frage, ob die radioaktiven Stoffe in den Keim oder in das Endosperm eingehen, wurde nicht mit Sicherheit entschieden. — Bei *N. rustica* und *Zea mays* wurden mit ähnlicher Versuchsanordnung entsprechende Ergebnisse erzielt. Bestäubungen von *N. tabacum*-♀♀ mit einem Gemisch aus nichtmarkiertem *N. tabacum*- und markiertem *N. rustica*-Pollen zeigten (die Kreuzung *N. tabacum*-♀ × *N. rustica*-♂ gelingt im allgemeinen nicht, weil der Pollenschlauch von *N. rustica* den Embryosack von *N. tabacum* gewöhnlich nicht erreicht), daß der an der eigentlichen Befruchtung nicht beteiligte *N. rustica*-Pollen trotzdem  $\text{P}^{32}$  und  $\text{S}^{35}$  in den von *N. tabacum*-Pollen bedingten Samen übertreten läßt. Entsprechend angelegte und variierte Versuche mit *N. affinis* × *N. rustica* und *N. rustica* × *Petunia violacea* erbrachten dasselbe Ergebnis. — Berechnungen und Schätzungen der Verf. führen zu der Annahme, daß in den Versuchen radioaktives Material von 4—7 Pollenkörnern in einen Samen gelangt. Die Arbeit enthält viele interessante Einzelheiten und Aspekte.

Anders oo

**RUGE, ULRICH: Zur Analyse der Saatguterhitzung von Malvaceen.** Beitr. Biol. Pflanzen 31, 409—417 (1955).

Bei Futtermalvensaatgut wird — wie das z. B. für frischgeerntete *Poa*-Spelzfrüchte in der Saatgutuntersuchung bekannt ist — durch 2stündiges Erhitzen bei 70° C die Keimbereitschaft stark gesteigert. Neuere Untersuchungen ergaben, daß durch die Erhitzung keine keimungsfördernden Stoffe gebildet oder aktiviert werden. Mit Wasser und Alkohol extrahierbare Blastokoline werden ebenfalls nicht abgebaut. Wird das Saatgut in voll gefüllten, geschlossenen Wägegläsern erhitzt, tritt nur eine geringe Beeinflussung der Keimschnelligkeit und keine der Keimfähigkeit ein. Wasserentzug durch Lagerung über konz.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hatte nicht die gleiche Wirkung wie Erhitzung trotz gleichen prozentualen Wasserverlustes. Offenbar spielt die Bindungskraft der Eiweißkolloide für Wasserdampf eine Rolle. Sie ist für erhitztes Saatgut größer als für nichterhitztes. Flüssiges Wasser wird von erhitztem Saatgut dagegen in geringerer Menge aufgenommen. Versuche über die Schnittfestigkeit ergaben eine Verminderung derselben bei erhitztem Saatgut. Diese soll auf einer Veränderung des Sameneiweißes beruhen. Als Ursache des Anstiegs der Keimbereitschaft wird angenommen, daß bei der Futtermalve das Sameneiweiß durch Erhitzung denaturiert wird.

H. Eifrig (Münster) oo

**ZÄHNER, H.: Über den Einfluß der Ernährung auf die Toxinempfindlichkeit von Tomatenpflanzen.** Phytopath. Z. 23, 49 bis 88 (1955).

Die Versuche wurden unter konstanten Licht- und Temperaturbedingungen an Triebspitzen von 4—6 Wochen alten und unterschiedlich ernährten Tomatenpflanzen der Sorte Tuckswood mit den Welketoxinen Lycomarasmin und Fusarinsäure sowie mit dem Eisen-Lycomarasmin-Komplex durchgeführt. Die Wasserstoffionenkonzentration wurde auf pH 6,5 eingestellt. Für die Dosierung der Toxine sind für Lycomarasmin 225 mg/kg Frischgewicht bei einer Konzentration von  $2,5 \cdot 10^{-3}$  m, für Eisen-Lycomarasmin entsprechend 60 mg/kg bei  $0,625 \cdot 10^{-3}$  m und für Fusarinsäure 225 mg/kg bei  $5 \cdot 10^{-3}$  m gewählt worden. Die Anzucht der Versuchspflanzen erfolgte in einer Nährlösung, deren Zusammensetzung der Nährlösung nach KNOP angenähert war. Bei Variation der Konzentration dieser Nährlösung von  $1/8$ —8 zeigt sich einheitlich für alle Toxine die größte Empfindlichkeit bei den normal (Konzentration 1) ernährten Pflanzen. Die Änderung der Nährstoffverhältnisse N: K, N: P und P: K bei gleichbleibender Gesamtkonzentration erweist, daß „dem Stickstoff die Hauptbedeutung für die ernährungsphysiologisch bedingte Verschiebung der Welketoxinempfindlichkeit der Tomaten zukommt“. Für die Fusarinsäure wird bei Stickstoffmangel ( $1/100$  und  $1/10$  N) die Toxinempfindlichkeit der Testpflanzen stark, für Lycomarasmin nur schwach vermindert. Verf. sucht im weiteren Verlauf dieser Untersuchungen zu klären, an welchen Punkten die Resistenz bei Fusarinsäure als Welketoxin einsetzt. In Passageversuchen wird gezeigt, daß die Fusarinsäure in den Stengeln von Stickstoffmangelpflanzen weder zurückgehalten noch inaktiviert wird. Die Atmung normal ernährter und unter Stickstoffmangel herangezogener Pflanzen wird in gleicher Weise gehemmt (Konzentration der Fusarinsäure von  $1,25 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-2}$  m). Um einen Einblick in den Wirkungsmechanismus dieses Vorganges zu gewinnen, wird der Einfluß der Fusarinsäure auf das Plasma untersucht. Testobjekte sind die Haare der Blattstielepidermis von Tomaten. Die Zerstörung der Protoplasten ist von der Einwirkungszeit (5—180 min) und der Konzentration der Toxinlösung ( $10^{-5}$  bis  $10^{-2}$  m), jedoch nicht von der Stickstoffversorgung der Testpflanzen abhängig. Eine Erhöhung der Wasserpermeabilität bewirkt die Fusarinsäure nur bei normal ernährten Tomatenpflanzen, während sich die Stickstoffmangelpflanzen gleich den Wasserkontrollen verhalten. Da bei Stickstoffmangel die Bildung von Nekrosen als Symptom ausbleibt, ist die Erhöhung der Wasserpermeabilität hierfür das primär auslösende Moment. Eine Erklärung für die Widerstandskraft der Stickstoffmangelpflanzen gegen die die Wasserpermeabilität schädigende Wirkung der Fusarinsäure läßt sich vorerst noch nicht geben.

Koßwig (Bonn) oo