

Zusammenfassung.

In Müncheberg wird seit 1929 die Züchtung von nichtplatzenden gelben und blauen Lupinen betrieben. Die einzelnen Jahre von 1929 und 1936 erwiesen sich für die Auslese nichtplatzender Lupinen als nicht gleich gut geeignet. Durch eine meteorologische Analyse dieser Jahre konnte festgestellt werden, daß die relative Luftfeuchtigkeit, die Temperatur und die Bewölkung ausschlaggebende Faktoren für das Platzen sind. Der Versuch, eine Laboratoriumsmethode zur Auffindung nichtplatzender Formen anzuwenden, führte nicht zum gewünschten Ziel.

Durch das Studium des Witterungsverlaufes im Juli und August konnten die Gebiete Deutschlands aufgefunden werden, die für die Auslese und Prüfung nichtplatzender Lupinenformen besonders geeignet sind (Schlesien, die Pfalz, die Nürnberger Gegend). Ferner konnte ermittelt werden, daß es im südöstlichen Mittelmeerraum noch wesentlich günstigere Gegenden gibt, als wir sie in Deutschland besitzen.

Schluß.

Wir sind bei der Lösung vieler züchterischer Aufgaben auf die Auslese im Freiland angewiesen, weil wir Formen suchen, die den Freilandbedingungen gewachsen sind. Dies trifft zu für die Winterfestigkeit, Dürrewiderstandsfähigkeit, Frühreife, Platzen der Hülsen und anderes.

Die Natur liefert uns nicht alljährlich die gleichen Auslesebedingungen. Daraus ergibt sich eine Verschiedenheit in der Art und Stärke der Auslesewirkung.

Man kann durch eingehende meteorologische

Studien den Witterungscharakter der Jahre erfassen und ihn in seine Faktoren zerlegen. Auf diese Weise kann man sich ein Bild von der Ausleserichtung machen, die in einem bestimmten Jahr wirksam gewesen ist. Diejenigen Jahre, die nicht den gewünschten Charakter aufweisen, können dann aus dem Selektionsvorgang ausgeschaltet werden. Voraussetzung für eine derartige Arbeitsweise ist allerdings, daß man über die Wirkung der einzelnen Faktoren, vor allem in der aufgetretenen Stärke unterrichtet ist.

Unsere Kenntnisse auf diesem Gebiet sind noch nicht sehr groß, und es wird umfangreicher Studien bedürfen, um die Meteorologie erfolgreich in unsere züchterischen Arbeiten einzubauen.

Literatur.

SENGBUSCH, R. v.: Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. Züchter 1934.

SENGBUSCH, R. v.: Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen? Mitt. dtsh. Landw.ges. 1935, 1113.

SENGBUSCH, R. v.: Ein Problem der Züchtungsforschung. Analyse und Synthese komplexer Eigenschaften. Forschn u. Fortschr. 1935, 427.

SENGBUSCH, R. v., u. K. ZIMMERMANN: Die Auffindung der ersten gelben und blauen Lupinen (*Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius*) mit nichtplatzenden Hülsen und die damit zusammenhängenden Probleme, insbesondere die der Süßlupinenzüchtung. Züchter 1937, 57—65.

ZIMMERMANN, K.: Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. I. Anatomie und Morphologie der Lupinenhülsen. Züchter 1936, 231—240.

ZIMMERMANN, K.: Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. II. Die Teileigenschaften der Hülse, deren Modifizierbarkeit, ihre Verhältnisse zueinander und ihre Vererbbarkeit. Züchter 1937, 3—13.

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

Die Wildarten der Tomate (*Lycopersicum esculentum* MILL.) in ihrer Bedeutung für die Züchtung frühreifer, krankheitsresistenter, lagerfester und wohlschmeckender Sorten.

Von **Alfons Fischer**.

Unter den Kulturpflanzen, die bei uns in den letzten Jahren in der Ernährung des Volkes eine immer größere Rolle gespielt haben, stehen mit an erster Stelle die Tomaten. Die Tomate ist heute bereits zu einem wichtigen Volksnahrungsmittel geworden. Während im Jahre 1913 in Deutschland nur 24,7 ha Land mit Tomaten bestellt waren, war diese Fläche im Jahre 1927 schon auf 1338 ha angewachsen und betrug im

Jahre 1935 nach den Ergebnissen der Bodenbenutzungserhebung bereits 1901 ha (Abb. 1). In den nächsten Jahren wird diese Fläche bei dem sich steigernden Verbrauch sicherlich noch größer werden.

Von der Anbaufläche des Jahres 1935 nahm Preußen mit 1160 ha weitaus die erste Stelle ein, wo in den Provinzen Brandenburg (339 ha), in der Rheinprovinz (244 ha), in der Provinz

Sachsen (134 ha), in Niederschlesien (116 ha) und in Hessen-Nassau (101 ha) die meisten Tomaten angebaut werden (Karte 1). Auf Preußen folgt in weitem Abstand das Hamburger Gebiet (160 ha), dann Bayern (155 ha) und Sachsen (119 ha).

Der Ertrag an Tomaten betrug im Jahre 1935 im Deutschen Reiche insgesamt rund 459 000 dz oder 241,4 dz je ha. Diese im Inland erzeugte Menge reicht aber bei weitem nicht aus, den eigenen Bedarf auch nur annähernd zu decken. Alljährlich werden deshalb aus den Niederlanden, aus Italien und von den Kanarischen Inseln erhebliche Mengen Tomaten eingeführt. In den Jahren vor dem Weltkriege wurden

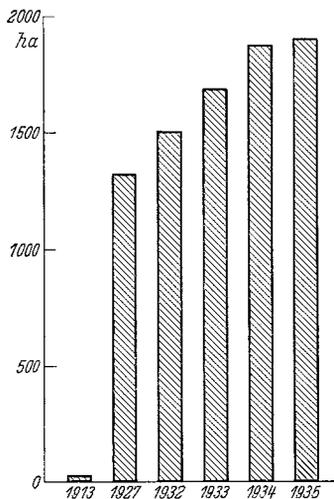


Abb. 1. Die Entwicklung des Tomatenanbaues in Deutschland seit der Vorkriegszeit.

jährlich in Deutschland etwa 185 000 dz (1913) Frischtomaten eingeführt, 1925 bereits 439 000 dz, 1928 760 000 dz, 1931 747 000 dz und im Durchschnitt der letzten Jahre rund 800 000 dz.

Die Anbauggebiete der Tomate sind in erster Linie durch das Klima bedingt. Große Schäden erleidet der Tomatenanbau — die Tomate erfriert schon bei Temperaturen von $-1,5^{\circ}\text{C}$ — insbesondere durch auftretende Spät- und Frühfröste. In Deutschland sind einige Gebiete vorhanden, vor allem im Osten, wo jährlich nach dem 20. April, ja selbst noch im Mai und sogar gelegentlich noch im Juni Spätfröste auftreten. Und wiederum ist es auch der Osten und die Gebiete in höheren Lagen, wo im Herbst, oft schon in den Tagen des September, Frühfröste auftreten, die der Tomatenkultur und überhaupt dem Gemüsebau erheblichen Schaden zufügen. Es ergibt sich daraus, daß besonders im Osten, in den klimatisch wenig begünstigten Gebieten,

die Erntedauer (Pflückdauer) der Tomaten sehr beschränkt ist, dagegen in wärmeren Gebieten, z. B. im Westen des Reiches sehr viel länger sich ausdehnen kann. Die Zahl der Tage mit durchschnittlichen Temperaturen unter 0°C und unter 3°C nimmt in Europa von Südwesten nach Nordosten erheblich zu (Tabelle 1).

Tabelle 1. Zahl der Tage mit durchschnittlichen Temperaturen $^{\circ}\text{C}$ nach E. KLAPP.

	unter 0°	über 0°	unter 3°	über 5°	über 10°	über 15°
Finnland	144	221	180	166	115	66
Nördl. Ostpreußen . .	75	290	124	189	157	93
Mainzer Becken . . .	—	365	85	242	174	110
SW-Frankreich . . .	—	365	—	359	212	140
Baltischer Rücken Ostpreußens	124	241	158	187	136	54
Küstenland Hinterpommerns	84	281	134	204	146	63
Magdeburger Börde . .	20	345	103	229	168	103
Rheinische Bucht . . .	—	365	60	258	182	109
Hobe Röhn	115	250	161	180	112	—
Thüringer Becken . .	45	320	111	224	161	90

Kühle Sommertemperaturen, wie wir sie in manchen Gebieten Deutschlands fast alljährlich haben, wirken stark hemmend auf die Frucht- reife der Tomaten ein.

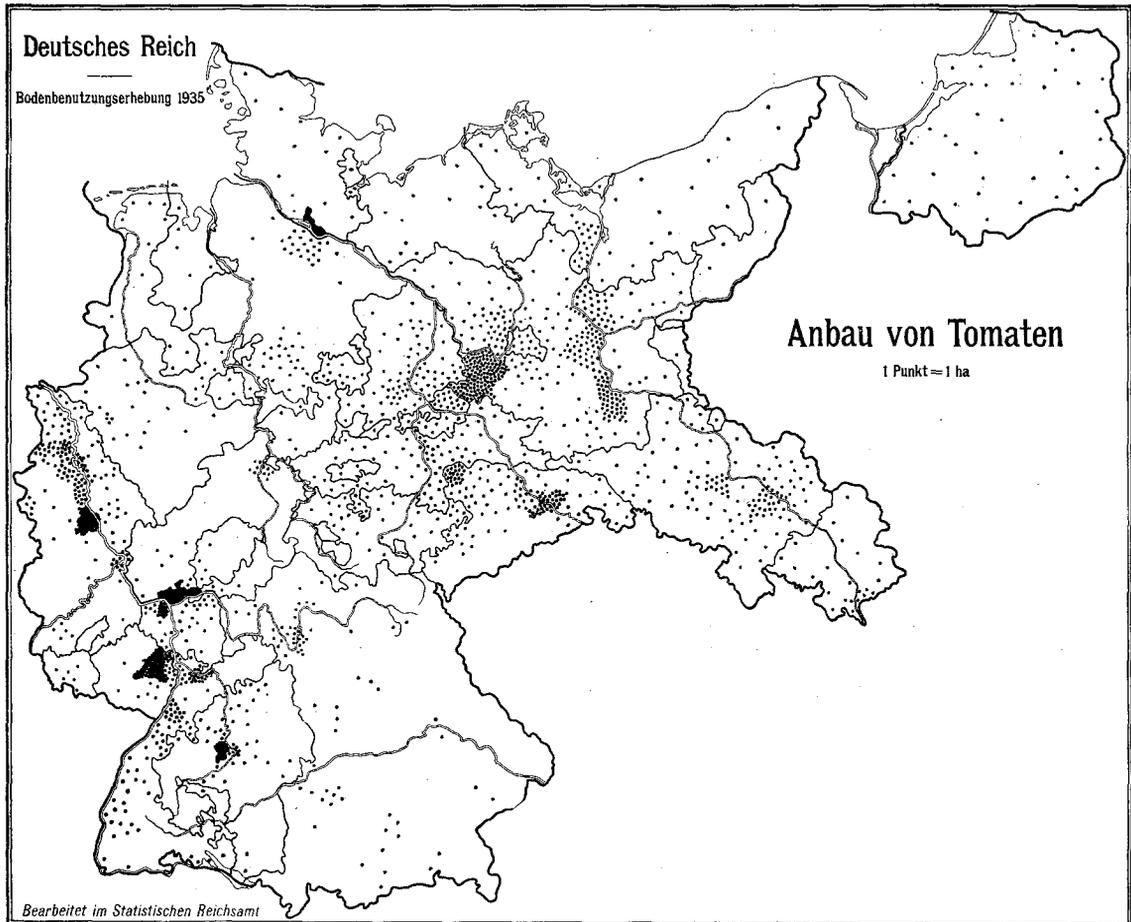
Mit der immer weiter sich ausdehnenden Kultur der Tomate und den Bestrebungen des Reiches, soviel wie nur möglich auf eigenem Grund und Boden zu erzeugen, sind der Züchtung an den verschiedenen Eigenschaften auch an dieser Kulturpflanze immer neue Aufgaben erwachsen. Die Zuchtziele werden bestimmt einmal durch die Anforderungen, welche die Märkte an diese Kulturpflanze stellen, zum andern durch die ökologischen Bedingungen (Boden und Klima) in den einzelnen Anbaugebieten. Folgende Zuchtziele lassen sich aufstellen: Frühreife und Ertrag, Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, Lagerfestigkeit und Transportfähigkeit, Nichtplatzen der Früchte, Wohlgeschmack.

Die Tomate gehört zu der Familie der Solanaceen, die in den tropischen und subtropischen Gebirgsländern Mittel- und Südamerikas beheimatet ist und von der eine Reihe von Arten, u. a. die Kartoffel, als Nahrungspflanzen von der größten Bedeutung sind. Während von den meisten Kulturpflanzen auch die zugehörigen Wildformen bekannt sind, ist die Stammform der Tomate bis heute so gut wie unbekannt. SCHLÖSSER (26) glaubt die Sippen einer Wildform (U) aus dem *Lycopersicum esculentum*-Kreis bestimmt als Stammform der

Kulturtomate anzusprechen¹ und zwar aus morphologischen Gründen und den Ergebnissen einer größeren Anzahl genetischer Untersuchungen. Wir kennen eine Reihe von der Kulturtomate nahestehenden Wildformen, die in der Tomatenzüchtung eine wichtige Rolle spielen und von denen einige, nach den bisherigen Er-

forme, *L. piriforme*, *L. Humboldtii*, *L. prunifforme*.

DE CANDOLLE (5) nimmt als wahrscheinliche Stammform der Tomate die kleinfrüchtige Art *Lycopersicum cerasiforme* an, welche im Küstengebiet von Peru, in Tarapaca, im östlichen Peru und im Grenzgebiet von Mexiko gegen die Ver-



Karte 1. Der Anbau von Tomaten in Deutschland nach der Bodenbenutzungserhebung vom Jahre 1935 (aus „Statistik des Deutschen Reichs“ Bd. 485, 1936).

gebnissen der Artkreuzung zu schließen, dazu beitragen können, die genannten Zuchtziele der Lösung näher zu bringen. Es handelt sich um die folgenden Arten: *Lycopersicum racemigerum*, *L. racemiflorum*, *L. pimpinellifolium*, *L. cerasi-*

einigten Staaten von Nordamerika wildwachsend vorkommt. Nach SCHEMANN (25) steht *Lycopersicum racemigerum* unserer Kulturtomate so nahe, „daß wir in ihr, wenn nicht die Urform, so doch eine der wilden Stammform sehr nahestehende Form sehen müssen“.

¹ Dieses Samenmaterial stammt aus dem Nachlaß des Solanaceensystematikers BITTER in Göttingen und wurde in der subalpinen Stufe in Mexiko gesammelt. Die Pflanzen sind vollkommen selbstfertil. Die U-Form ist raschwüchsig, an allen Teilen dicht rauhbehaart, alle Organe der Pflanze sind sehr regelmäßig gestaltet. Früchte sind kirschgroß, dunkelrot, glattrund, aromatisch, wohlschmeckend (26).

In den Anden Südamerikas, in den Bergländern von Peru und Bolivien, zum Teil aber auch im nördlichen Südamerika, kommen die Arten *Lycopersicum racemigerum*, *L. racemiflorum* und *L. pimpinellifolium* vor. In Peru besonders ist *L. racemigerum* heimisch.

Lycopersicum cerasiforme und *L. piriforme*

sowie *L. Humboldtii* finden sich nach neueren Untersuchungen in der Hauptsache in den Gebirgstteilen von Mexiko und Kolumbien. Die Verbreitung dieser drei Arten ist nach MAZKEVICZ (4) folgende:

Lycopersicum cerasiforme.

1. var. *cognitum*. Mexiko: Vera Cruz, Tuxtla, Guttierrez, Cangrejos.
2. var. *leptophyllum*. Mexiko: Cangrejos.
3. var. *rotundilobum*. Mexiko: Vera Cruz.

Lycopersicum piriforme.

Mexiko: Mexiko. Kolumbien: Ibague.

Lycopersicum Humboldtii.

Mexiko: Chiapas, Tuxtla.

Nach VAVILOV (34) ist *Lycopersicum cerasiforme* eine Ruderal- und Kulturpflanze von Mittelamerika, besonders von Südmexiko und Guatemala.

Bei den auf dem amerikanischen Kontinent vorkommenden Tomaten aus dem *Lycopersicum esculentum*-Kreis, die in den dortigen Gebieten in der Hauptsache von den Eingeborenen angebaut werden, handelt es sich im wesentlichen noch um alte Landsorten. Diese Landsorten sind für züchterische Zwecke von derselben Bedeutung wie die aufgeführten Wildsippen. MAZKEVICZ (4) gibt folgende Varietäten von *L. esculentum* mit ihrer Verbreitung an:

Lycopersicum esculentum.

1. var. *colombianum*. Mexiko: Villa Hermosa. Guatemala: Guatemala-City, Amatilan, Quetzaltenango. Colombia: Bogota, Tunja, Popayan, Medellin, Barranca Bermeja.
2. var. *Bukasovii*. Colombia: Popayan, Barranquilla, Barranca Bermeja.
3. var. *macrocalyx*. Mexiko: Cedral.
4. var. *Umbertianum*. Mexiko: Mexico. Guatemala: Guatemala-City. Colombia: Tunja, Barranca Bermeja.

An einer Reihe in- und ausländischer Stätten, sowohl wissenschaftlicher als besonders auch praktischer Art, wird die Tomate heute züchterisch bearbeitet. Wie an einer größeren Anzahl anderer Kulturpflanzen (Kartoffel, Weinrebe, Obst), so wird auch bei der Tomate versucht, die Wildarten zur Verbesserung der Kultursorten nutzbar zu machen. Eine besondere Rolle spielte in der Tomatenzüchtung dabei immer die Art *Lycopersicum racemigerum*. Es handelt sich bei dieser Art um kleinfrüchtige (Einzelfruchtgewicht etwa 2 g), frühreife und gegen verschiedene Krankheiten widerstandsfähige Pflanzen. BAUR ließ, der Bedeutung dieser Wildart wegen, eine größere Zahl von Artkreuzungen zwischen *Lycopersicum racemigerum* und *L. esculentum* im Institut für Vererbungs- und Züchtungsforschung in Berlin-Dahlem durchführen (1929). Im Jahre 1930 gelangte dieses Material an das Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungs-

forschung in Müncheberg/Mark, wo es seitdem in großem Umfange nach den verschiedensten Richtungen hin bearbeitet wird.

Züchtung auf Frühreife.

Eines der wichtigsten Ziele in der Tomatenzüchtung ist die Schaffung *frühreifer Formen*. Die deutschen Anbauer kommen mit ihren Tomaten erst auf den Markt, wenn durch die ausländischen, insbesondere durch die holländischen Tomaten die besten Preise bereits vorweggenommen sind. Die deutschen Freilandtomaten müssen dann zu einem verhältnismäßig niederen Preis abgesetzt werden. Andererseits sind in Deutschland im Spätherbst und Winter auch keine eigenen Tomaten vorhanden, so daß in dieser Zeit die von den Kanarischen Inseln eingeführten Tomaten sehr hohe Preise erzielen. Die Preise für Auslandstomaten sind in den Monaten November bis Juli zwei- bis achtfach höher als diejenigen für die deutschen Tomaten in den Monaten August bis Oktober (27). Das zu lösende Problem ist, über einen großen Teil des Jahres Frischtomaten den Märkten zur Verfügung zu stellen.

Im Jahre 1931 konnte in Müncheberg (15) an Hand des Sortimentes festgestellt werden, daß die Wildart *Lycopersicum racemigerum* durchschnittlich etwa 8—14 Tage früher blüht und etwa 8—14 Tage früher reift als einige der besten Sorten unserer Kulturtomate (Bonner Beste, Dänische Export, Tuckswood). In der F_2 -Generation der Kreuzung der großfrüchtigen *Lycopersicum esculentum* mit der kleinfrüchtigen Wildart *L. racemigerum*, konnten verhältnismäßig viele frühreife, aber nur sehr wenige großfrüchtige Pflanzen aufgefunden werden. Die Frühreife setzt sich nach HACKBARTH-LOSCHKOWA und v. SENGBUSCH (15) aus drei Komponenten zusammen, nämlich: 1. der Dauer von der Aussaat bis zum Aufgang, 2. der Dauer vom Aufgang bis zur Blüte und 3. der Dauer von der Blüte bis zur Reife (Ausreifedauer). Es konnte gezeigt werden, daß zwischen Frühblüte und Frühreife sowie zwischen Fruchtknotengröße und Fruchtgewicht starke positive Korrelationen bestehen, so daß eine Selektion auf Frühreife und Fruchtgewicht bereits kurz nach Beginn der Blüte vorgenommen werden kann, wodurch die Züchtung erheblich erleichtert wird.

Diese frühreifen Neuzüchtungen, die aus der Kreuzung unserer Kultursorten mit der genannten Wildart hervorgegangen sind, reifen etwa 14 Tage früher als die frühesten Kultursorten. Das bedeutet z. B. für den Osten, wo die Ernte der Tomaten im Freiland erst Anfang

August einsetzt und schon Ende September zu Ende ist, daß die Erntedauer ganz erheblich ausgedehnt und daß die Einfuhr aus anderen Gebieten stark herabgesetzt werden kann. In klimatisch günstigeren Gebieten des Deutschen Reiches, wo die Ernte der Tomaten wesentlich früher, bereits im Juli einsetzt und erst im Laufe des Oktober zu Ende ist, sind die frühreifen Neuzüchtungen wohl auch von Vorteil, sind aber hier nicht von der Bedeutung wie in den deutschen Ostprovinzen.

Züchtung auf Resistenz gegen Krankheiten.

Von großer Wichtigkeit sind die Wildarten der Tomate für die Züchtung *krankheitswiderstandsfähiger Formen*. Die Tomatenanbauggebiete werden alljährlich von einer Reihe von Krankheiten befallen, die den deutschen Tomatenanbau oft sehr in Frage stellen. In der Hauptsache handelt es sich um pilzparasitäre Krankheiten, wie die Braunfleckenkrankheit (*Cladosporium fulvum*), den Tomatenkrebs (*Didymella lycopersici*), die Tomatenwelke (*Fusarium bulbigenum* var. *lycopersici*), die Krautfäule (*Phytophthora infestans*) usw., oder um Bakteriosen, wie die Bakterienwelke (*Bacterium michiganense*) sowie um Viruskrankheiten (Mosaik).

Eine der am häufigsten auftretenden Krankheiten bei den Treibhaustomaten ist die *Braunfleckenkrankheit*, verursacht durch *Cladosporium fulvum* COOKE (33). Eine oft 100%ige Vernichtung der Bestände ist die Folge dieser Krankheit. In fast allen Ländern der Erde, sowohl in der Alten Welt als auch in der Neuen Welt, in denen in größerem Umfange Treibhaustomaten kultiviert werden, ist diese Pilzkrankheit bekannt und wird durch die verschiedensten Methoden mit mehr oder weniger Erfolg bekämpft. Die Züchtung *Cladosporium* resistenter Sorten ist infolge Versagens der Bekämpfungsmittel schon an zahlreichen Stellen eingeleitet worden, u. a. in Deutschland, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Australien. Als immun gegen diese Krankheit hat sich in Müncheberg (31) bei stärkster Infektion und unter optimalen Bedingungen für diesen Pilz die Wildart *Lycopersicum racemigerum* erwiesen. Im Jahre 1932 wurden die bereits genannten Kreuzungen zwischen *L. esculentum* (anfällige Kulturtomate) und *L. racemigerum* (immune Wildform) auf ihr Verhalten gegen *Cladosporium fulvum* geprüft. Die F_1 *L. racemigerum* × Kultursorte (Bonner Beste, Dän. Export, Tuckswood) war in allen Fällen immun (31). Ebenso wurde eine F_2 der Kreuzung *Westlandia* × *L. racemigerum* und

eine F_3 der Kreuzung *L. racemigerum* × Kultursorte (Lukullus, Dän. Export, Allerfrüheste Freiland, Golden Queen, Tuckswood und Con-dine Red) in ähnlicher Weise geprüft. Es hat sich ergeben, daß die Immunität durch einen dominanten Faktor bedingt ist (31). Alle homozygot recessiven Linien sind gegen den Pilz anfällig. Es bestand also die Möglichkeit, durch die Kreuzungen der Kultursorten mit der resistenten Wildform, großfrüchtige immune Sorten zu schaffen. Die gegen den Pilz widerstandsfähigen F_2 -Formen wurden mit den einzelnen großfrüchtigen Kultursorten zurückgekreuzt und aus der Nachkommenschaft die homozygot widerstandsfähigen Formen ausgelesen (31, 18).

In den Rasen von *Cladosporium fulvum* tritt häufig noch ein anderer Pilz, *Trichothecium roseum* Lk., auf. *Lycopersicum racemigerum* ist auch gegen diesen Pilz widerstandsfähig (21).

Auch die von SCHLÖSSER als Stammform der Kulturtomate beschriebenen mexikanischen U-Sippen (Wildformen aus dem *L. esculentum*-Kreis) erwiesen sich gegenüber drei Rassen von *Cladosporium fulvum* von verschiedener Herkunft als immun (26).

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika wird die Züchtung einer gegen *Cladosporium fulvum* („leaf mold“) widerstandsfähigen Tomate an mehreren landwirtschaftlichen Versuchstationen durchgeführt. ALEXANDER (1, 2, 3) von der Ohio Agricultural Experiment Station und GUBA (12—14) von der Massachusetts Agric. Exp. Station in Waltham (Mass.) arbeiten seit längerer Zeit schon an diesem Problem. Beide Forscher nutzen die Widerstandsfähigkeit der Wildart *Lycopersicum pimpinellifolium* („red currant tomato“) gegen *Cladosporium fulvum* aus, um durch deren Einkreuzung in die gegen den Pilz anfälligen Kultursorten resistente Formen zu erhalten.

Auf dieselbe Art, durch Kreuzung der Kultur-tomaten mit *Lyc. pimpinellifolium*, wird durch SHIRLOW (35) in Neu-Süd-Wales in Australien mit Erfolg versucht, gegen *Cladosporium fulvum* widerstandsfähige Sorten zu züchten. Treibhaustomaten werden in Australien hauptsächlich in der weiteren Umgebung von Sidney kultiviert.

In manchen Tomatenkulturgebieten, z. B. in Amerika, in Australien und in Südeuropa, tritt öfter auch die *Tomatenwelke*, verursacht durch *Fusarium bulbigenum* var. *lycopersici* auf (36). Als widerstandsfähig auch gegen diesen Pilz hat sich *Lyc. pimpinellifolium* erwiesen. SHIRLOW (35) führte in Neu-Süd-Wales Kreuzungs-

versuche dieser Wildart mit den anfälligen Kultursorten (Earliana) durch. Auch GUBA (14) weist auf die Bedeutung dieser Kreuzung hin.

Die Tomaten Australiens werden manchmal von einer als „spotted wilt“ oder „bronze wilt“ bezeichneten Krankheit befallen (35). Diese Krankheit (Virus) wird ebenfalls von SHIRLOW auf züchterischem Wege und zwar durch dieselben Kreuzungen, wie eben beschrieben, bekämpft, da die Wildart *L. pimpinellifolium* auch gegen diese Krankheit immun ist.

Von dem Erreger der Krautfäule der Kartoffel, *Phytophthora infestans*, werden in besonderem Maße auch die Tomaten befallen. Auf einer großen Zahl deutscher und amerikanischer Tomatensorten hat RÖDER (23) das Verhalten gegen diesen Pilz studiert. Zugleich wurden aber auch einige Wildformen, u. a. *Lycopersicum racemigerum*, *L. racemiflorum*, *L. Humboldtii* und *L. tomatillo* mit den „T-Biotypen“ des Pilzes infiziert und festgestellt, daß alle hochanfällig sind. Die Züchtung wird dadurch erheblich erschwert. „Die Aussichten für die praktische Züchtung, zu Phytophthora-resistenten Tomaten zu gelangen, sind daher zur Zeit sehr gering“ (23).

Einen erheblichen Schaden im Tomatenanbau bewirkt der häufig auftretende Tomatenkrebs, *Didymella lycopersici*. LIESAU (17) prüfte auf experimentellem Wege 59 der wirtschaftlich wichtigsten und am meisten kultivierten Tomatensorten auf ihre Anfälligkeit gegen den Erreger des Tomatenkrebses. Keine einzige der geprüften Sorten erwies sich als gegen den Parasiten immun. Es lag daher auch bei der Bekämpfung dieser Krankheit nahe, resistente Wildarten aufzufinden, um durch deren Einkreuzung in die Kultursorten zu widerstandsfähigen Sorten zu gelangen. v. SENGBUSCH (29) stellte das Verhalten der Art *L. racemigerum*, die sich als gegen die Braunfleckenkrankheit immun erwiesen hat, nun auch gegen *Didymella lycopersici* fest. Diese Wildart wird aber nach diesen Untersuchungen (Tabelle 2) sehr stark von dem Tomatenkrebs befallen. In drei Entwicklungsstadien, nämlich als keimende Samen, als Sämlinge im Alter von 2—3 Wochen und als erwachsene Pflanzen im Alter von etwa 2 Monaten wurde *L. racemigerum* und die Kulturtomate mit *Didymella lycopersici* infiziert. Die Ergebnisse dieser Prüfung sind in Tabelle 2 niedergelegt.

Ob die anderen Wildarten der Tomate gegen *Didymella lycopersici* widerstandsfähig sind, ist bisher noch nicht geprüft worden. Eine Bekämpfung dieser Krankheit auf züchterischem Wege wird wohl versucht, doch sind irgendwelche Erfolge bislang nicht bekannt geworden.

Tabelle 2. Verhalten von *L. racemigerum* und *L. esculentum* (*Sol. lycopersicum*) gegenüber *Didymella lycopersici*. (Nach v. SENGBUSCH.)

Entwicklungsstadium der Pflanze bei der Infektion	infiziert am 1. 12		nicht infizierte Kontrollen		
	<i>L. rac.</i>	<i>L. esc.</i>	<i>L. rac.</i>	<i>L. esc.</i>	
Keimende Samen 3 Tage alt	Zahl der Pflanzen	120	120	60	60
	Befund am 8. 12.	alle tot	alle tot	alle gesund	alle gesund
Sämling 3 Wochen alt	Zahl der Pflanzen	20	15	5	5
	Befund am 8. 12.	alle tot	alle tot	alle gesund	alle gesund
Erwachsene Pflanzen 2 Monate alt	Zahl der Pflanzen	3	2	3	2
	Befund am 8. 12.	alle tot	alle tot	alle gesund	alle gesund

Eine in den letzten Jahren auch in Deutschland auftretende, sehr gefährliche Tomatenkrankheit, ist die *Bakterienwelke*, die durch das *Bacterium michiganense*, einem ausgesprochenen Wundparasiten, verursacht wird (1909 von E. F. SMITH in Amerika entdeckt). Vor kurzem hat ORTH (19) über Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung dieses Erregers der Bakterienwelke und KORDES (16) über die Anfälligkeit der einzelnen Tomatensorten *Bacterium michiganense* gegenüber, ausführlich berichtet. Außer einer großen Anzahl von Handelssorten (keine Sorte erwies sich als immun), prüfte ORTH auch die 4 Wildarten *Lycopersicum racemigerum*, *L. racemiflorum*, *L. Humboldtii* und *L. pruniforme* auf ihr Verhalten gegen *Bacterium michiganense*. Es zeigte sich, daß sowohl im Freiland als auch im Gewächshaus von diesen 4 Wildarten *Lycopersicum racemigerum* und *L. racemiflorum* nach zweijährigen Beobachtungen nur sehr wenig anfällig gegenüber der Bakterienwelke waren (19).

Züchtung auf Lagerfestigkeit und Transportfähigkeit.

Erhebliche Ernteverluste im Tomatenanbau treten dadurch auf, daß die Früchte bei ungünstiger Witterung platzen. Vor einiger Zeit haben v. SENGBUSCH und ich über die Züchtung von Tomaten mit nichtplatzenden und druckfesten Früchten berichtet (6). Tomaten mit solchen Früchten sind vor allem von Wichtigkeit für die Transportfähigkeit und auch die Lagerfestigkeit. Da die Erzeugergebiete nicht immer mit den Verbrauchergebieten zusammenfallen,

müssen die meisten Tomaten, bevor sie auf den Markt kommen, vielfach weite Strecken transportiert werden.

Das Müncheberger Tomatensortiment wurde in den letzten Jahren in großem Umfange bezüglich der Platzfestigkeit bonitiert (6, 28). Dabei zeigte sich in besonderem Maße die hohe Platzfestigkeit der Früchte der Wildart *L. racemigerum*. Durch Kreuzung dieser Art mit verschiedenen Kultursorten konnten in der Nachkommenschaft relativ großfrüchtige und nichtplatzende Formen aufgefunden werden. SCHWARZE (28) hat in einer Reihe von Untersuchungen den Vorgang des Platzens der Tomatenfrüchte und die dafür erforderlichen Voraussetzungen eingehend studiert. Die Unterschiede zwischen platzfesten und nicht platzfesten Stämmen und Sorten liegen in der Hauptsache in der Festigkeit und Elastizität der Fruchthaut, im Wurzeldruck, in der Stielansatzstelle, in der Saugkraft sowie in dem morphologischen Bau der Früchte begründet. Die züchterische Auswertung dieser Ergebnisse in den oben genannten Artkreuzungen (Wildart \times Kultursorte) muß auf zwei Wegen erfolgen: 1. Es müssen aus diesem Material solche Pflanzen ausgelesen werden, die Einzelfaktoren für die Platzfestigkeit, z. B. feste und elastische Haut, kleine Stielansatzstelle usw., besitzen und 2. müssen diese Einzelfaktoren auf dem Wege der Kombinationszüchtung in einer Pflanze vereinigt werden (28).

Die Transportfähigkeit der Tomaten hängt in erster Linie von ihrer Druckfestigkeit ab (6). Da reife Tomaten einen weiten Versand nicht vertragen, werden die druckfesten noch halbreifen Früchte dem Verbraucher zur Verfügung gestellt. Der Großhandel bedient sich dann entweder der Nachreife der Tomaten, oder die Reifebeschleunigung wird künstlich herbeigeführt durch Begasung der Früchte mit Äthylen-gas.

Züchtung auf Wohlgeschmack.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für einen stärkeren Absatz der Tomaten und überhaupt aller Früchte (z. B. Obst und Beerenobst, Weintraube), ist ihre Qualität und ihr Geschmack. Untersuchungen über die geschmackliche Qualität der Tomatenfrüchte sind bisher nur sehr wenige ausgeführt worden. v. SENGBUSCH und WEISSFLOG (32) berichteten im Jahre 1933 über die Züchtung von wohlschmeckenden Tomaten und wiesen insbesondere auf die Bedeutung des Zucker- und Säuregehaltes hin. Ähnliche Ausführungen finden sich in einer

weiteren kurzen Arbeit von v. SENGBUSCH (30). Bei diesen Untersuchungen wurde der Gesamtzucker- und Säuregehalt mittels Refraktometer bestimmt, der Gesamtsäuregehalt durch Titration mit n/10 Natronlauge und mit Thymolphthalein als Indikator. Da der Zuckergehalt der Tomaten in hohem Maße von den Witterungsverhältnissen abhängig ist, mußte dieser zu derselben Zeit bei demselben Reifestand der Früchte und unter denselben Bedingungen an den Kultur- und Wildformen festgestellt werden. Im Jahre 1931 wurde das umfangreiche Müncheberger Tomatensortiment zum erstenmal auf Zucker untersucht, 1932 sowohl auf Zucker wie auf Säure (32). Außer 38 Kultursorten wurden insbesondere noch die Wildart *Lycopersicum racemigerum* und 6 Wildformen aus dem *Lycopersicum esculentum*-Kreis auf ihren Zucker- und Säuregehalt geprüft. Während der Durchschnitt der Kultursorten um 5% Zucker lag, waren diese Werte bei der Wildart *L. racemigerum* wesentlich höher. Diese Art enthält über 7,3% Zucker. Auf Grund des gegenseitigen Verhältnisses von Zucker und Säure konnten 4 Extremgruppen aufgestellt werden (32), die nachfolgend genannt seien: 1. zuckerarm, säurearm, 2. zuckerreich, säurearm, 3. zuckerarm, säurereich und 4. zuckerreich, säurereich. In die letzte Gruppe gehört vor allem die zucker- und säurereiche Wildtomate *L. racemigerum*.

Nach diesen Feststellungen wurde in Münchenberg in den letzten Jahren das Material der F_1 , F_2 und F_3 Kreuzungen von *L. racemigerum* und den Kulturtomatensorten auf Zucker- und Säuregehalt geprüft. Während die F_1 -Kreuzungen sich als relativ zuckerarm erwiesen, konnten aus den F_2 -Kreuzungen sehr zucker- und säurereiche Formen ausgelesen werden (32). Ebenso konnten in der F_3 vier zuckerreiche und auch großfrüchtige Formen isoliert werden. Infolge ihres hohen Zuckergehaltes sind diese Neuzüchtungen im Geschmack unseren bisherigen Sorten überlegen (24). Durch mehrere Tomatenzüchter werden diese Müncheberger Neuzüchtungen in den Handel gebracht.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß es gelungen ist, aus den Nachkommenschaften z. B. der Kreuzungen von *L. racemigerum* und verschiedenen Kulturtomatensorten, frühreife, krankheitswiderstandsfähige, nichtplatzende und zuckerreiche Formen zu selektionieren. Auch die übrigen Wildarten der Tomate sind, wie wir gesehen haben, für viele züchterische Zwecke von besonderer Bedeutung.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, daß die Kreuzung der „red currant tomato“

(*L. pimpinellifolium*) mit verschiedenen Kultursorten in den Vereinigten Staaten von Nordamerika durch GROTH (9—11) sowie PRICE und DRINKARD (20) mit Erfolg zur Feststellung der Vererbung einzelner Eigenschaften, wie Fruchtform, Fruchtgröße, Zahl der Früchte, Blattform, Blattgröße usw. benutzt wird. In Deutschland hat SCHLÖSSER (26) mit verschiedenen Wildtomatensippen Untersuchungen angestellt und konnte z. B. zu einer physiologischen Theorie der plasmatischen Vererbung wichtige Beiträge liefern. Weiter seien genannt die Arbeiten von SCHLÖSSER an Wildtomatenarten über die Befruchtungsschwierigkeiten bei Autopolyploiden¹, über einen neuen Weg zur Auslösung von Mutationen², über Grenzen und Möglichkeiten der Ausnützung von Polyploidie in der Pflanzenzucht³, sowie über Frosthärte und Polyploidie⁴.

¹ Züchter 1936, Heft 11.

² Z. Abstammungslehre 1937, Heft 3/4.

³ Forschungsdienst 2 (1937).

⁴ Züchter 1936, Heft 3.

Literatur.

1. ALEXANDER, L. J.: Breeding a tomato variety resistant to leaf mold. Ohio Agr. Exp. Sta. Ann. rept. 52 (1932/33). Bul. 532 (1934).
2. ALEXANDER, L. J.: Leaf mold resistance in the tomato. Ohio Agr. Exp. Sta. Bul. 539 (1934).
3. ALEXANDER, L. J.: Progress in the development of a new leaf mold resistant tomato variety. Ohio Veg. Grow. Assoc. Proc. 20 (1935).
4. BUKASOV, S. M.: The cultivated plants of Mexiko, Guatemala and Colombia. Bull. appl. Bot., Genetics and Plant Breeding. Suppl. 47 (1930).
5. DE CANDOLLE, A.: Der Ursprung der Kulturpflanzen. (Deutsch von E. GOEZE.) Leipzig 1884.
6. FISCHER, A., u. R. v. SENGBUSCH: Die Züchtung von Tomaten mit nichtplatzenden und druckfesten Früchten. Züchter 1935, H. 3.
7. FRIMMEL, FR.: Über die Bedeutung der Bastarde 1. Generation für die Tomatenzüchtung. Z. Pflanzenzüchtg 10 (1935).
8. FRIMMEL, FR.: Tomatenzüchtung am Mendel-Institut in Eisgrub. Züchter 1937, H. 6/7.
9. GROTH, B. H. A.: The F_1 heredity of size, shape, and number in tomato leaves. Pt. I. Seedlings. Pt. II. Mature Plants. N. J. Agr. Exp. Sta. Bul. 238 u. 239 (1911).
10. GROTH, B. H. A.: The F_1 heredity of size, shape, and number in tomato fruits. Ebenda. Bul. 242 (1912).
11. GROTH, B. H. A.: Some results in size inheritance. Ebenda. Bul. 278 (1915).
12. GUBA, E. F.: Control of greenhouse vegetable diseases. Mass. Agr. Exp. Sta. Ann. rpt. 1933. Bul. 305 (1933).
13. GUBA, E. F.: Control of greenhouse vegetable diseases. Ebenda. Bul. 315 (1935).
14. GUBA, E. F.: Resistance to *Cladosporium fulvum*. Phytopathology 26 (1936).
15. HACKBARTH, J., N. LOSCHAKOWA-HASENBUSCH u. R. v. SENGBUSCH: Die Züchtung frühreifer Tomaten mittels Kreuzungen zwischen *Solanum lycopersicum* und *Solanum racemigerum*. Züchter 1933, H. 5.
16. KORDES, H.: Die Anfälligkeit der einzelnen Tomatensorten *Bacterium michiganense* gegenüber und Versuche zur Verhütung der Weiterverbreitung dieses Erregers. Gartenbauwiss. 11 (1937).
17. LIESAU, O. F.: Zur Biologie von *Didymella lycopersici*, dem Erreger der Tomatenkrebskrankheit. Phytopath. Z. V, 1 (1933).
18. NICOLAISEN, N.: Studien am deutschen Tomatensortiment als Grundlage für eine Sortenbereinigung. Kühn-Archiv 42 (1937).
19. ORTH, H.: Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung des Erregers der Bakterienwelke der Tomaten (*Bact. michiganense* E. F. S.). Zbl. Bakter. II 96 (1937).
20. PRICE, H. L., and A. W. DRINKARD JR.: Inheritance in tomato hybrids. Virginia Agr. Exp. Sta. Bul. 177 (1908).
21. RAABE, A., u. R. v. SENGBUSCH: Zur Physiologie von *Cladosporium fulvum*. Gartenbauwiss. 9 (1935).
22. REINÖHL, F.: Pflanzenzüchtg 1935.
23. RÖDER, K.: Untersuchungen über die Phytophthorakrankheit (*Phytophthora infestans*) der Tomate. Phytopath. Z. VIII 1935, H. 6.
24. RUDORF, W.: Die Pflanzenzüchtung im Dienste der Nähr- und Rohstoffversorgung. Vortrag Essen im „Haus der Technik“ 1937. Auszug in Techn. Mitt. 16, 1937.
25. SCHIEMANN, E.: Entstehung der Kulturpflanzen. Handb. d. Vererbungswissenschaft. III. 1932.
26. SCHLÖSSER, L. A.: Beitrag zu einer physiologischen Theorie der plasmatischen Vererbung. Z. Abstammungslehre 69, H. 2/3 (1935).
27. SCHNEIDER, K., u. L. SCUPIN-FRIEBE: Saisonausgleich auf dem Tomatenmarkt durch Kühlagerung. Schriftenreihe des Instituts f. landw. Marktforsch. 1931, H. 3.
28. SCHWARZE, P.: Physiologisch-morphologische Probleme im Rahmen der Züchtungsforschung. Untersuchungen über das Platzen von Tomatenfrüchten als Grundlage für die Züchtung platzfester Formen. 1935. Unveröffentlicht.
29. SENGBUSCH, R. v.: Das Verhalten von *Solanum racemigerum* gegen den Erreger des Tomatenkrebses (*Didymella lycopersici*). Züchter 1933, H. 2.
30. SENGBUSCH, R. v.: Die Züchtung von wohl-schmeckenden Tomaten. Forsch. u. Fortschr. 9, Nr. 34 (1933).
31. SENGBUSCH, R. v., u. N. LOSCHAKOWA-HASENBUSCH: Immunitätszüchtung bei Tomaten. Züchter 1932, H. 11.
32. SENGBUSCH, R. v., u. J. WEISSFLOG: Die Züchtung von wohl-schmeckenden Tomaten. Die züchterische Bedeutung des Zucker- und Säuregehaltes. Züchter 1933, H. 8.
33. SORAUER, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. III, Teil II. 1932.
34. VAVILOV, N. I.: Mexico and Central America as the principle centre of origin of cultivated plants of New World. Bull. appl. Bot., Genetics and Plant-Breeding 16, 3 (1931).
35. WENHOLZ, H.: Plant Breeding in New South Wales. Ninth year of progress. Dep. Agr. New South Wales. Sci. Bull. 51 (1936).
36. WOLLENWEBER, H. W., u. O. A. REINKING: Die Fusarien. Berlin 1935.