

DER ZÜCHTER

30. BAND

1960

HEFT 3

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin und der Agrarmeteorologischen Forschungsstation Groß-Lüsewitz des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes der DDR

Über die Phänometrie des Mais

Von R. SCHICK, K.-H. ENGEL und A. RAEUBER

Mit 6 Abbildungen

Im Sommer 1958 führten wir in Groß-Lüsewitz phänometrische Messungen an Bernburger Fettmais durch.

Gemessen wurde an 20 bzw. mehr Pflanzen täglich um 13 Uhr die Länge des hochgestreiften längsten Blattes von einem festen Bezugspunkt am Fuße der Pflanze aus in Zentimeter. Entsprechend wurde an den gleichen Pflanzen die Länge bis zur Rispen- spitze bestimmt.

Die Untersuchungen setzten ein, als die längsten Blätter bereits eine Länge von 50 cm überschritten hatten. Das Wachstum, insbesondere der Blätter, erfolgte anschließend stetig; graphische Darstellungen der absoluten Längen in zeitlicher Folge zeigten, daß die Meßpunkte in den von uns erfaßten Zeiträumen etwa einer Geraden folgten. Dies enthub uns schwieriger Transformationen, die dann notwendig werden, wenn die gesamte Vegetationszeit erfaßt wird. Hierbei erwartet man eine S-förmig gebogene Kurve, von der wir offenbar nur den mittleren, annähernd geradlinigen Teil erhielten. Für die weitere Verrechnung benutzten wir die täglichen Zuwachsraten (in Zentimeter) in der Erwartung, daß diese unmittelbar von den meteorologischen Faktoren beeinflusst werden.

Die Messungen führten wir in geschützter Lage in der Nähe der Gewächshäuser und in freier Lage an der Klimastation durch. An beiden Stellen erfolgten auch die notwendigen meteorologischen Beobachtungen. Für die Auswertung teilten wir die Meßreihe des Blattwachstums in die Phasen „Blätter I“ (Blattzuwachswerte bis zum Erscheinen der

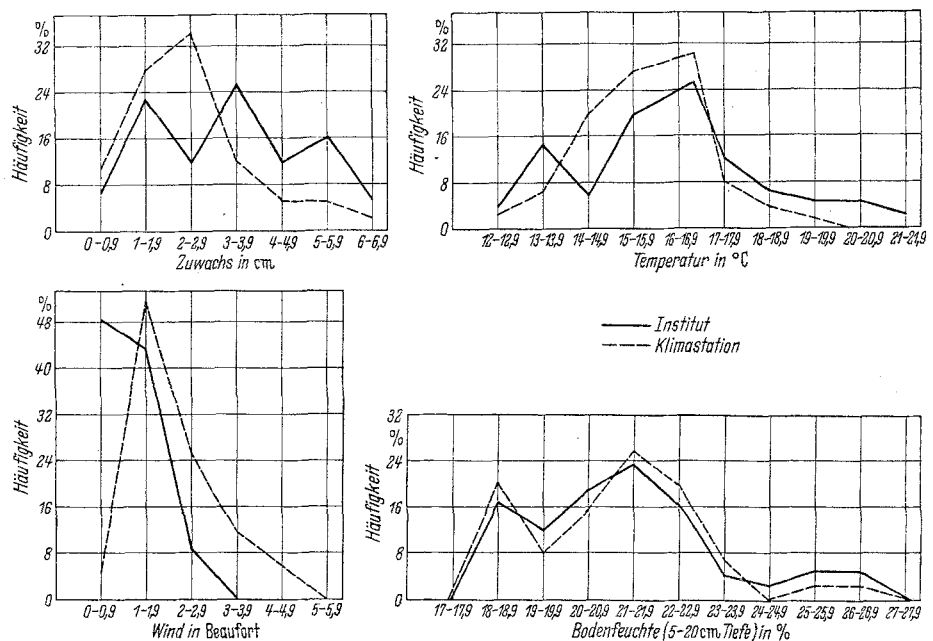


Abb. 1. Prozentuale Häufigkeiten des Vorkommens von Zuwächsen, Temperaturen, Windstärken und Bodenfeuchten (5—20 cm Tiefe) in der untersuchten Wachstumszeit im Institut und bei der Klimastation Groß-Lüsewitz.

Tabelle 1. Zeitabschnitte und mittlere absolute Längen bei den phänometrischen Untersuchungen am Mais 1958.

Zeit	mitt. abs. Längen in cm	Aussaat
Geschützte Lage (Institut)		
Blätter I 26. Juni bis 15. Juli	54 bis 131	3. Mai
Blätter II 21. Juli bis 7. August	143 bis 184	
Rispen 17. Juli bis 3. August	87 bis 156	
Freie Lage (Klimastation)		
Blätter I 17. Juli bis 7. August	60 bis 104	2. Juni
Blätter II 8. August bis 4. Sept.	106 bis 158	
Rispen 7. August bis 4. Sept.	68 bis 164	

Rispen als vegetative Phase) und „Blätter II“ (Zuwachswerte nach dem Erscheinen der Rispen als generative Phase) ein.

Die Daten für die einzelnen Phasen mit den mittleren absoluten Längen sind aus Tab. 1 zu ersehen. Schon während der Messungen stellten wir fest, daß (besonders bei den Blättern) das Wachstum in der geschützten Lage des Institutes schneller und üppiger erfolgte als in freier Lage der Klimastation. In Abb. 1 werden Häufigkeitsverteilungen von Zuwachswerten, Temperaturen, Windstärken und Bodenfeuchten von Institut und Klimastation gegenübergestellt. Die Tatsache, daß die Meßstelle im Institut von Gewächshäusern und Baumreihen umgeben und daher recht geschützt ist, während die Meßstelle an der Klimastation völlig frei liegt, erklärt die auffallende Verschiebung der Kurve der Klimastation zu höheren Windgeschwindigkeiten. Die

Kurven der Bodenfechtigkeiten (5—20 cm Tiefe, Gewichtsprozent) decken sich beinahe. Bei den Temperaturen neigt die Kurve des Institutsgebietes zu etwas höheren Werten. Nach dem χ^2 -Test sind die Häufigkeitsverteilungen des Zuwachses, der Temperatur und besonders der Windstärke jeweils zwischen Institut und Klimastation signifikant ($S = > 99,9\%$) voneinander verschieden. Die Verteilungen der Bodenfeuchte weisen keine gesicherten Unterschiede auf.

Für eine genauere Analyse versuchten wir, bei den 6 Meßreihen alle möglichen Kombinationen von Temperatur, Wind und Bodenfeuchte mit den gewonnenen Zuwachswerten zusammenzustellen. Es galt u. a. festzustellen, ob und welche Unterschiede

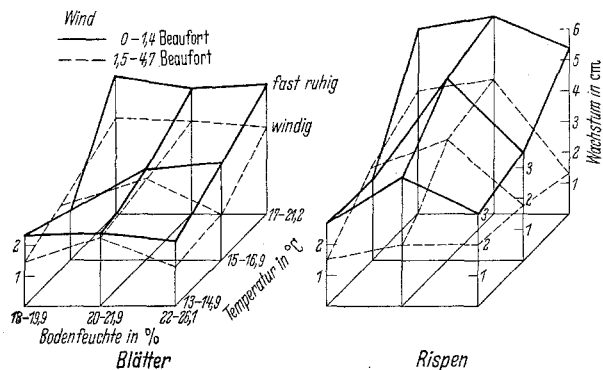


Abb. 2. Maiswachstum pro Tag in cm an Blättern und Rispen in Abhängigkeit von Temperatur, Windstärke und Bodenfeuchte.

im Wachstum zwischen den Standorten, zwischen den Phasen und zwischen den Pflanzenteilen bei gleichen meteorologischen Verhältnissen bestehen. Hierbei mußten von vornherein gröbere Klassen gebildet werden, da das Material der Wertekombinationen für eine feinere Klassenbildung nicht umfangreich und nicht gleichmäßig genug war. Leider waren wir dabei auf die Zufälligkeit des Wetterablaufes, der die gewünschten Wertekombinationen oft nicht liefert, angewiesen.

Es stellte sich heraus, daß mit einer Ausnahme keine Vergleiche möglich waren, weil die Kollektive für eine gleichmäßige Besetzung der Umweltkombinationen nicht ausreichten und weil z. B. bei den Meßreihen „Klimastation“ und „Institut“ ganz verschiedene Temperatur- und Windklassen vorzugsweise besetzt waren. Auch die unten angeführte Methode erlaubte unter diesen Umständen nicht Vergleiche dieser Art; es sei denn, man würde auf Grund der Regressionsbeziehungen extrapolieren, was in diesen und ähnlichen Fällen abzulehnen ist.

Nach vorsichtiger Schätzung läßt sich über den Vergleich „Klimastation“ und „Institut“ sagen, daß keine Unterschiede zwischen den Zuwächsen bei gleichen Umweltbedingungen zu erkennen waren. Danach wären die vorgekommenen Wachstumsunterschiede allein aus den augenblicklichen Differenzen der Umweltfaktoren zu erklären. Der Vergleich der Phasen „Blätter I“ und „Blätter II“ zeigt ein stärkeres Wachstum bei „Blätter I“ (fast doppelt so viel), sonst aber gleiche Abhängigkeiten.

Genauer ließ sich nur über das Wachstum der Blätter schlechthin (Zusammenfassung von Blätter I, und II, Klimastation und Institut) und über die Rispen (Zusammenfassung von Klimastation und Institut) aussagen. In Abb. 2 ist das Maiswachstum

in Abhängigkeit von 3 Temperatur-, 2 Windstärke- und 3 Bodenfeuchteklassen räumlich dargestellt. An den senkrechten Strecken ist das tägliche Wachstum in cm unmittelbar abzulesen. Für die Rispen standen 73, für die Blätter 100 Werte zur Verfügung, die sich hinreichend gleichmäßig in die verschiedenen Klassenkombinationen eingliedern ließen und für diese Darstellung gemittelt wurden: Zunächst ist das unterschiedliche Wachstum von Blättern und Rispen auffallend. Ferner erkennt man bei beiden Darstellungen deutlich den wachstumsfördernden Effekt höherer Temperaturen (Ansteigen der Zuwachswerte nach hinten) und den störenden Einfluß stärkerer Winde (untere, durch Strichelung verbundene Werte).

Mit Hilfe der Streuungserlegung kann bei den Blättern gezeigt werden, daß die Wirkungen von Wind und Temperatur gut gesichert sind, wobei die Reaktionen gegenüber der Temperatur auch unter verschiedenen Wind- und Bodenfeuchteverhältnissen signifikant sind. Die Bodenfeuchte verursacht in den hier gegebenen Grenzen kein unterschiedliches Wachstum. Gesicherte Wechselwirkungen von Temperatur — Bodenfeuchte, Temperatur — Wind oder Bodenfeuchte — Wind auf das Wachstum sind nicht vorhanden.

Bei den Rispen sind die Wirkungen von Temperatur, Bodenfeuchte und besonders vom Wind gesichert. Wechselwirkungen lassen sich nicht nachweisen. Die Temperaturreaktion ist unter verschiedenen Bodenfeuchten etwa gleichmäßig.

Betrachtet man die Figuren der Abb. 2, so ließe sich vermuten, daß bei niederen Bodenfeuchten die wachstumshemmende Wirkung des Windes nicht so groß ist wie bei höheren Bodenfeuchten. Dieser Effekt ist statistisch nicht gesichert. Leider ist mit dieser Methode bei der groben Klassifizierung und bei fehlenden höheren Werten kein Optimum für die Temperatur auszumachen. Man sieht nur, daß mit steigender Temperatur das Wachstum zunimmt.

Etwas besser lassen sich die Temperaturoptima fassen, wenn man die Häufigkeiten von einzelnen Temperaturklassen unter Benutzung stündlicher Werte mit den Zuwachswerten korreliert. Dabei kann man Nacht- von Tagesstunden trennen und die Temperaturoptima für Nacht und Tag berechnen. Die Trennung erfolgte nach den astronomischen Sonnenauf- und -untergängen.

Auffallende Unterschiede zwischen den Optima der Blätter I, Blätter II und der Rispen waren nicht erkennbar. Gesicherte positive Korrelationen ergaben sich

am Tage bei 22° bis 25°C
in der Nacht bei 18°C.

WENT (Kalifornien) ermittelte in seinen Klimakammern für Mais Tagesoptima von 23° bis 26°C und ein Nachtoptimum von 17°C, was als gute Übereinstimmung bewertet werden muß. WILLIS und Mitarbeiter (Iowa, USA) brachten den Boden durch Heizung auf verschiedene Temperaturstufen und stellten bei 24°C in 10 cm Tiefe optimales Wachstum und optimale Entwicklung fest.

Zur Bearbeitung der einzelnen 6 Meßreihen wurde eine Auswertmethode angewendet, die im einzelnen an anderer Stelle genauer beschrieben werden soll.

Ausgehend von der Überlegung, daß allgemein die Reaktion von Lebewesen auf Umweltfaktoren durch Normalkurven 1. und 2. Art dargestellt werden kann, werden bei dieser Methode die täglichen Wachstumswerte durch Werte interpretiert, die aus Gauß-Kurven über Temperatur-, Wind- und Bodenfeuchte-skalen so resultieren, daß die Abweichungen beider Wertegruppen möglichst gering sind. Man kann so Vorstellungen über die Lage der meteorologischen Optima, über das Verhalten unter weniger günstigen Bedingungen und über die zeitliche Verschiebung zwischen meteorologischem Reiz und der Auswirkung erlangen. Die Güte dieser Beschreibung läßt sich in Bestimmtheiten und deren Sicherheiten ausdrücken. Das Wachstum jeder Meßreihe wird schließlich angenähert in eine Gleichung gekleidet von der Form:

$$Y = C + A_t \cdot e^{-\frac{\lambda_t^2}{s_t^2}} + A_w \cdot e^{-\frac{\lambda_w^2}{s_w^2}} + A_b \cdot e^{-\frac{\lambda_b^2}{s_b^2}},$$

wobei

$$\lambda_t = \frac{t-t_0}{s_t}; \quad \lambda_w = \frac{w-w_0}{s_w}; \quad \lambda_b = \frac{b-b_0}{s_b}.$$

Y ist darin das berechnete tägliche Wachstum, C eine Konstante, e die Basis der natürlichen Logarithmen. A_t , A_w , A_b sind die jeweiligen Höchstordinaten der Normalverteilungen bei Temperatur, Wind und Bodenfeuchten, s_t , s_w , s_b die ermittelten Streuungen ausgehend von den Optimalwerten t_0 , w_0 und b_0 von Temperatur, Wind und Bodenfeuchte und schließlich sind t , w und b die gemessenen Temperatur-, Wind- und Bodenfeuchtwerte des Vortages, da in diesem Fall die Zuwachswerte mit den meteorologischen Werten des Vortages am besten korrelierten.

Die wichtigsten Informationen aus den entsprechenden Berechnungen sind aus Tab. 2 zu entnehmen.

Tabelle 2. Ergebnisse der Interpretation von Zuwachswerten durch Normalkurven in Abhängigkeit von Temperatur, Windstärke und Bodenfeuchte.

	Optimalwerte			Bestimmtheit	Korrelation	Sicherheit
	Temperatur °C	Wind in Beaufort	Bodenfeuchte in Gew.-%			
Institut						
Blätter I ≥ 22	0	22%	0,73	0,85	> 99,9%	
Blätter II ≥ 19	1	22%	0,69	0,83	> 99,9%	
Rispen ≥ 21	1	21%	0,87	0,93	> 99,9%	
Klimastation						
Blätter I ≥ 20	0	20%	0,72	0,85	> 99,9%	
Blätter II ≥ 19	0	18%	0,39	0,62	> 99,0%	
Rispen ≥ 19	0	20%	0,61	0,78	> 99,9%	

Aus den Zahlen der Bestimmtheit ist zu ersehen, daß bei der Mehrheit der Meßreihen 70% der Schwankungen der Zuwachswerte von den 3 meteorologischen Faktoren über das o. a. Gleichungssystem abhängig sind. Dies ist nach bisherigen Erfahrungen ein recht befriedigendes Ergebnis. Die Bestimmtheiten sind mit wenigstens 99% gesichert. An den Bestimmtheiten waren im Durchschnitt die Temperatur zu 35%, die Windstärke zu 43% und die Bodenfeuchtigkeit zu 22% beteiligt. Von den Optimalwerten ist leider auch hier die Temperatur nicht genau zu fassen, weil der absteigende Ast der Normalkurve mit überoptimalen Temperaturen nicht durch experimentelle Werte gestützt wird. Das Optimum der errechneten Gauß-Kurve liegt also

außerhalb der Meßreihe und kann nur einen Hinweis für die Lage des wirklichen Optimums geben. Der Mais wünscht also Temperaturen, wie sie in der Versuchszeit bestenfalls knapp erreicht wurden. Das Optimum der Windstärke liegt offenbar zwischen Beaufort 0 und 1. Wegen der groben Klassifizierung nach Beaufort erscheint hier auch die Windstärke 0, die nicht gleichbedeutend mit absoluter Windstille ist, als Optimum. Bei den Rechnungen zeigte sich, daß Optima bei 0,5 Beaufort nicht gesichert schlechter sind. So ist also eine geringe Luftbewegung für die physiologischen Funktionen der Pflanzen erforderlich, während jede weitere Steigerung der Windstärke zu einer Wachstumsminde rung führt.

Etwas uneinheitlicher erscheinen uns die Optima der Bodenfeuchte, obwohl beide Kurvenäste faßbar waren. In der Besprechung der Abb. 2 zeigte sich bereits, daß die Bodenfeuchte gegenüber den anderen meteorologischen Faktoren nicht so stark auf das Wachstum wirkte. Bei der Anteiligkeit der meteorologischen Faktoren am Maß der Bestimmtheit rangiert die Bodenfeuchte hinter dem besonders wirksamen Wind und der Temperatur an letzter Stelle. Vermutlich sind Bodenfeuchten von 18% und 22% in gleichem Maße als günstig anzusprechen. Wie weiter unten gezeigt wird, ist dies in Groß-Lüsewitz im Sommer der Feuchtebereich, der am häufigsten vorkommt, und im allgemeinen ist in der Nähe des Optimums die Abhängigkeit von der Einflußgröße nicht so zwingend.

Man darf überhaupt der Tatsache, daß die berechneten Optimalwerte etwas streuen, keine signifikante Bedeutung beimessen. Dies wird allein schon deutlich, wenn man die realen Wachstumswerte in Abhängigkeit von einem klimatologischen Element graphisch darstellt und dabei die erheblich streuende Punktwolke wahrnimmt. Es liegt in der Art der Rechnung, daß sie ein bestimmtes Optima nominiert, während bei der Gauß-Kurve und in der Natur auch die Nachbarwerte optimal sind. An Stelle des Optimalpunktes wäre besser ein Optimalbereich anzugeben.

Allgemein aber erhält man ein aufschlußreiches Bild von der Wirkung meteorologischer Elemente auf das Maiswachstum, das die oben nach anderen Methoden ermittelten Ergebnisse bestätigt und erhärtet. Alle Ergebnisse gelten selbstverständlich nur in den hier vorkommenden Grenzen der Umweltbeeinflussung.

Um die letztere Methode auch der Anschauung nahezubringen, soll die Meßreihe der Klimastation „Blätter I“ etwas näher beleuchtet werden. Mit Hilfe der partiellen Korrelation wurden für die einzelnen meteorologischen Faktoren die in Abb. 3 dargestellten Normalkurven ermittelt. In Abb. 3 findet man außerdem die experimentell bestimmten Meßwerte, die sich als lose Punktwolken um die Gauß-Kurven scharen. Wegen der Korrelation der meteorologischen Faktoren untereinander darf man nicht unbedingt die Normalkurven dort erwarten, wo die Abweichungsquadrate im Minimum sind, da die optimalen Gauß-Kurven mit der partiellen Korrelation ausgesucht wurden.

In Abb. 4 werden die Zuwachswerte in chronologischer Reihenfolge den berechneten Werten gegenübergestellt, die sich jeweils aus entsprechenden

Gauß-Ordinaten der Temperatur, des Windes und der Bodenfeuchte zusammensetzen. Man sieht, daß die Beschreibung der Kurve über eine Funktion dreier meteorologischer Faktoren recht befriedigend ist.

Nun ist denkbar, daß die hier vorgelegten Ergebnisse anders ausgefallen wären, wenn das Wetter während der Untersuchung einen anderen Verlauf

Sowohl bei der Temperatur als auch bei der Windstärke erkennt man, daß die Versuchszeit als durchaus normal anzusprechen ist. Wenn auch Dekadenmittel den Wetterablauf nur unvollkommen wiederzugeben vermögen, so ersieht man doch, daß Temperatur- und Windverhältnisse in Groß-Lüsewitz von den optimalen Temperatur- und Windansprüchen des Maises entfernt sind.

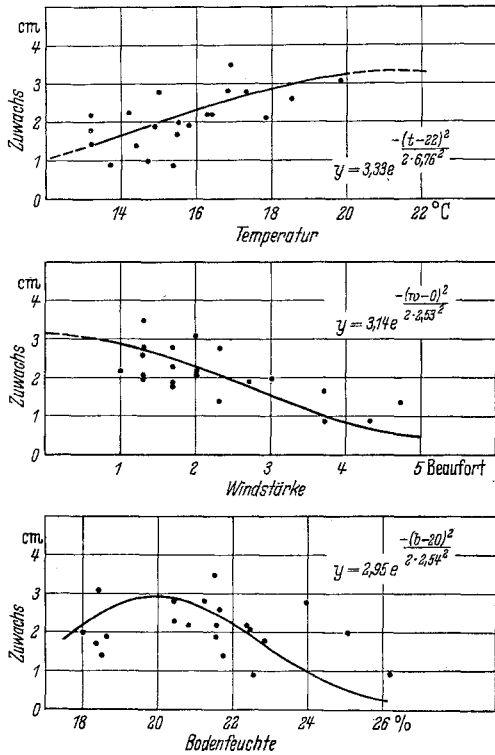


Abb. 3. Punktwolken zwischen Zuwachsraten und meteorologischen Werten mit den ermittelten Normalverteilungen.

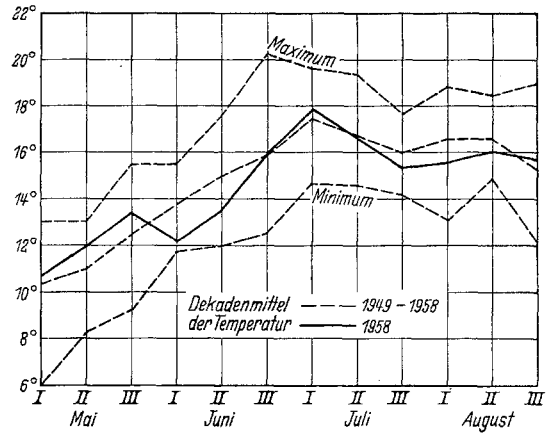


Abb. 5. Verlauf der Lufttemperaturen und Windstärken in Groß-Lüsewitz 1958 im Vergleich zum mittleren Verlauf der Jahre 1949 bis 1958.

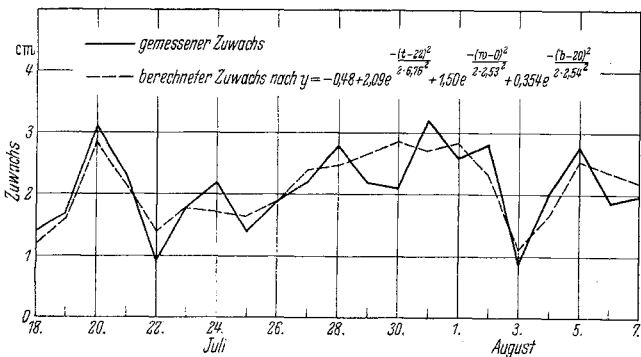
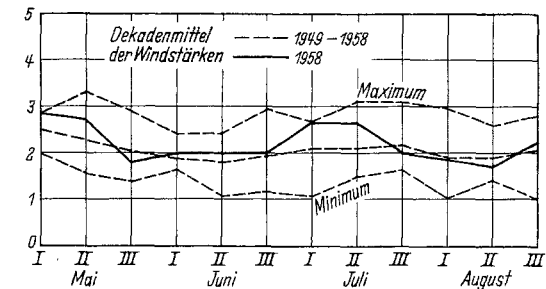


Abb. 4. Chronologisch geordnete Zuwachswerte (experimentell und berechnet).

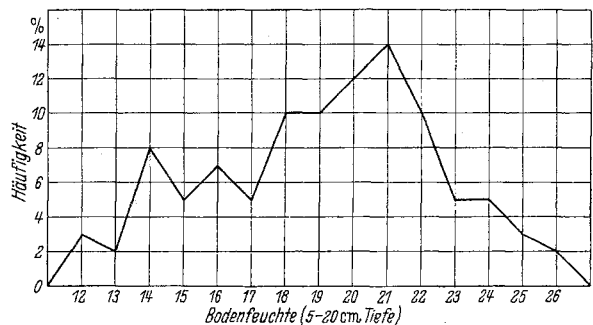


Abb. 6. Häufigkeitsverteilung der Bodenfeuchte in Groß-Lüsewitz (5-20 cm Tiefe) in den Jahren 1957 bis 1958 (April bis Oktober).

genommen hätte. Die dominierende Rolle des Windes kann z. B. dadurch gefördert sein, daß im Untersuchungs-jahr der Wind sehr kräftig und daher von dem für die Pflanze zuträglichen Optimum besonders weit entfernt war.

Daher soll hier noch der Ablauf der Wetterelemente im Versuchsjahr im Rahmen der vergangenen 10 Jahre dargestellt werden. In der Abb. 5 sind Temperaturen und Windstärken für Mai bis August in Dekaden zusammengefaßt. Die ausgezogene Kurve zeigt den Ablauf im Versuchsjahr 1958, die jeweils mittlere gestrichelte Kurve stellt den mittleren Verlauf der Jahre 1949 bis 1958 dar und die obere bzw. untere gestrichelte Kurve zeigt das höchste bzw. tiefste Dekadenmittel.

Einen entsprechenden Vergleich konnten wir für die Bodenfeuchte nicht durchführen, weil in Groß-Lüsewitz die hier angegebene Meßtiefe von 5 bis 20 cm erst seit 1957 verwendet wurde. In der Abb. 6 wird eine Häufigkeitsverteilung der Bodenfeuchteprozentage der Jahre 1957 und 1958 (April bis Oktober) gezeigt. Die Bestimmung der Bodenfeuchte erfolgte täglich in vierfacher Wiederholung. Der absolut höchste Wert war 27,8%, der absolut tiefste 6,1%. Die von uns ermittelten Optima der Bodenfeuchte zwischen 18 und 22% liegen also bei mittleren und häufig vorkommenden Feuchtwerten, wenn man die Jahre 1957 und 1958 zum Vergleich heranzieht. Der Wasseranspruch des Maises scheint also nicht übermäßig zu sein.

Zusammengefaßt kann man folgern, daß die in diesem Beitrag dargelegten Untersuchungsergebnisse unter Bedingungen gewonnen wurden, die denen eines normalen Jahres in Groß-Lüsewitz entsprechen.

Mit Hilfe der beschriebenen Methode ist es möglich, die Optima der verschiedenen Klimafaktoren für eine bestimmte Pflanzenart zu ermitteln und mit Hilfe der angegebenen Formeln den Zuwachs aus den Klimadaten abzuschätzen. Für den Pflanzenbauer ergeben sich daraus Hinweise, welche Faktoren von größerer Bedeutung sind und beim Anbau einer Pflanze entsprechend beachtet werden sollten. Beim Mais z. B. betragen die Optima für das Längenwachstum der Blätter und der Rispen um 23°C, 20% Bodenfeuchte und 0—1 Beaufort. In den meisten Gebieten der DDR schwanken die Mitteltemperaturen in den Monaten Juni bis August zwischen 16 und 18°C, das bedeutet bei den heute vorhandenen Sorten nur 75—80% der optimalen Wachstumsleistung allein auf Grund der Temperatur. In den Klimazonen 11 (Mittelharz), 14 (thür.-sächs. Gebirge) und 15 (südwestthür. Bergland) des Klimaatlas der DDR liegen diese Mitteltemperaturen unter 15°C. Auf diesen Standorten ist also allein vom Faktor Temperatur nur 50% (und weniger) der möglichen Wachstumsleistung zu erwarten.

Auf Grund unserer bisherigen Ergebnisse — auch an anderen Objekten — und der guten Übereinstimmung mit den in der Literatur genannten Optima (WENT, 1957; WILLIS und Mitarbeiter, 1957) sind wir der Meinung, daß sich die Sorten einer Art in ihren Optima nicht wesentlich unterscheiden, sondern daß sie eher auf Abweichungen von den Witterungsoptima verschieden stark reagieren. Mit den angeführten Rechenverfahren könnte es gelingen, die Toleranz der Sorten gegenüber den meteorologischen Faktoren zu erfassen. Vorausgesetzt, daß das Wetter genügend großen Veränderungen unterworfen ist, könnten im Verlauf kürzerer Zeit an einem Ort die erblich bedingte Leistungsfähigkeit von Sorten und Stämmen und ihre Modifizierbarkeit durch den wichtigsten Faktor der Umwelt, die Witterung, ohne komplizierte Hilfsmittel bestimmt werden.

Für die Pflanzenzüchtung ergibt sich aus diesen Überlegungen die Aufgabe, nach solchen Formen zu suchen, die unter optimalen Bedingungen höchste Leistungsfähigkeit aufweisen und auf Abweichungen von den optimalen Bedingungen mit einem möglichst geringen Leistungsabfall reagieren. Für die Maiszüchtung in Deutschland wird es auf Grund dieser Überlegungen darauf ankommen, Methoden zu entwickeln, die eine möglichst frühzeitige Bestimmung der Reaktion auf Abweichungen vom Optimum der Temperatur und des Windes ermöglichen. Solche Formen würden voraussichtlich eine schnellere Jugendentwicklung zeigen und infolge ihres gleichmäßigeren Wachstums das gewünschte Reifestadium schneller erreichen als solche Formen, die auf Abweichungen vom Optimum stärker durch Verminderung des Wachstums reagieren.

Zusammenfassung

Im Sommer 1958 wurden in Groß-Lüsewitz phänometrische Messungen am Bernburger Fettmais an zwei verschiedenen Stellen des Geländes durchgeführt. Die Abhängigkeit des Wachstums der Blätter und der Geschwindigkeit des Rispenwachstums von Temperatur, Windstärke und Bodenfeuchte wurde ermittelt. Als Optima wurden festgestellt für die Tagestemperatur 22—25°C, für die Nachttemperatur 18°C, für die Bodenfeuchte 20% und für die Windstärke 0,5 Beaufort.

Aus den Höchstordinaten der Normalverteilung, aus den ermittelten Streuungen und den Optimalwerten von Temperatur, Wind und Bodenfeuchte wurde eine Gleichung abgeleitet, deren graphische Darstellung weitgehend dem Wachstumsverlauf entspricht. Die aus diesen Untersuchungen sich ergebenden Möglichkeiten für den Maisanbau und die Maiszüchtung werden besprochen.

Literatur

1. WENT, F. W.: Experimental Control of Plant Growth. Mass. (1957). — 2. WILLIS, W. O., W. E. LARSON and D. KIRKHAM: Corn Growth as Affected by Soil Temperature and Mulch. *Agronomy J.* 49, 323—328 (1957). — 3. Klimaatlas für das Gebiet der DDR, Berlin 1953.

Aus der Forschungsstelle für Agrobiologie und Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Untersuchungen über Faktoren an spontanen und röntgeninduzierten Behaarungsmutanten von *Lupinus luteus*, die die Saatgutqualität beeinflussen, und ihre Bedeutung für die züchterische Weiterentwicklung der gelben Süßlupine

Von FRITZ ZACHOW

Mit 21 Abbildungen

Wie wir aus Erfahrung wissen, ist die Erzeugung einer guten Saatgutqualität bei *Lupinus luteus* weitgehend von den Witterungsbedingungen während der Ernte abhängig. Niederschlagsreiche Spätsommer führen häufig zu einer Verminderung der Keimfähigkeit und Triebkraft des Saatgutes, denn die eiweißreichen Samen neigen bei zu hoher Feuchtigkeit zum Verschimmeln und Zersetzen. Durch die lange und dichte Behaarung der gesamten Pflanze, ins-

besondere aber der Hülsen, werden die Niederschläge, wie Regen, Tau und Nebel, lange festgehalten, was zur Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes der Samen führt. Die starke Behaarung verhindert aber auch, daß das bereits in die Hülse eingedrungene Wasser schnell wieder verdunsten kann, so daß dann Keimschädigungen nicht mehr zu vermeiden sind.

In den Ursprungsgebieten hat die lange Behaarung der gelben Lupine zweifellos ihre Bedeutung, unter