

# DER ZÜCHTER

26. BAND

1956

HEFT 3

(Aus dem Institut für Züchtungsbiologie der Universität Rostock)

## Wahrscheinlichkeitstest zur Ermittlung der Sicherheit in Augenstecklingsprüfungen

Von RICHARD FOCKE

Die Bestimmung des auch nur annähernd wahren prozentualen Gesundheitszustandes einer Kartoffelpartie mit Hilfe einer — den Wahrscheinlichkeitsgesetzen entsprechenden — aus einem Kartoffelschlag wahllos gezogenen Probe wird deshalb nicht möglich sein, weil die Verteilung der kranken Pflanzen in einem Feldbestand keine zufällige ist. Faktoren wie kranke Nachbarbestände, Randwirkungen und Windrichtung geben zum Beispiel keine Gewähr für eine wahllose Verteilung von rollkranken (auf die in der Hauptsache das Augenmerk gerichtet werden soll) und gesunden Pflanzen innerhalb eines Schlages.

Die richtige Entnahme der Probe ist demnach Voraussetzung für eine möglichst fehlerfreie Beurteilung des Gesundheitszustandes der absoluten Zahl geernteter Knollen. Eine solche Probeentnahme kann aber nur gelingen, wenn das jeweils angewandte System derselben zuerst auf ihre Fähigkeit, den wahren Gesundheitszustand eines Feldbestandes wiederzugeben, untersucht wird, d. h. es muß festgestellt werden, wie eine Probe, die repräsentativ sein soll, zu ziehen ist. Um dies zu beantworten, bedarf es jedoch praktischer Versuche, auf die hier nicht einzugehen ist.

Wird nun die Voraussetzung gemacht, daß nach einem bestimmten Probeentnahmesystem der annähernd wahre Gesundheitszustand eines Schlages wiedergegeben werden kann, so wird trotz An-

wendung des gleichen Systems innerhalb eines Kartoffelschlages zwischen den einzelnen mehr oder weniger umfangreich gezogenen Proben noch eine Differenz zum „wahren“ Gesundheitszustand vorhanden sein. Die Differenz wird aber um so größer sein, je weniger Knollen in eine Probe eingeschlossen werden.

Nur diese Annahme soll hier fehlerkritisch geprüft werden. Auch für die schneller arbeitenden Färbemethoden, die in nächster Zukunft zu erwarten sind (Kartoffelwirtschaft 1955), wäre bei einer idealen Verteilung von gesunden und kranken Knollen inner-

Tabelle 1. Probe mit 50 Knollen.

P-Werte für die Zugehörigkeit der senkrecht aufgeführten Virusprozentsätze zu den waagrecht aufgeführten, beobachteten.

	beobachtete Virusprozent								
	2	4	6	8	10	16	20	26	50
0,1	.300	.200	.100	.050	.020	.001	—	—	—
1	.700	.300	.100	.050	.050	.010	—	—	—
2	—	.500	.200	.100	.050	.010	—	—	—
3	.700	.700	.300	.200	.100	.010	.001	—	—
4	.300	.500	.500	.300	.200	.020	.010	—	—
5	.100	.700	.800	.500	.200	.050	.010	—	—
6	.020	.500	—	.700	.300	.050	.010	—	—
7	.010	.300	.800	.800	.500	.100	.020	.001	—
8	.001	.200	.500	—	.700	.100	.050	.010	—
9	—	.050	.300	.800	.800	.200	.050	.010	—
10	—	.020	.200	.500	—	.300	.100	.010	—
15	—	.001	.010	.050	.200	.900	.300	.100	—
20	—	—	.001	.001	.020	.500	.300	.300	—
25	—	—	—	—	.001	.100	.300	.900	.001
50	—	—	—	—	—	.001	.001	.001	—

Tabelle 2. Probe mit 100 Knollen. P-Werte für die Zugehörigkeit der senkrecht aufgeführten Virusprozentsätze zu den waagrecht aufgeführten, beobachteten.

	beobachtete Virusprozent													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	50
0,1	.300	.200	.100	.050	.020	.010	.010	.010	.001	—	—	—	—	—
1	×	.500	.300	.100	.050	.050	.020	.010	.010	.001	—	—	—	—
2	.300	×	.500	.300	.200	.100	.050	.050	.020	.010	—	—	—	—
3	.050	.500	×	.700	.300	.200	.100	.050	.050	.020	—	—	—	—
4	.001	.200	.500	×	.700	.500	.200	.200	.100	.050	.001	—	—	—
5	—	.050	.300	.700	×	.700	.500	.300	.200	.100	.010	—	—	—
6	—	.010	.100	.300	.700	×	.700	.500	.300	.200	.010	—	—	—
7	—	.001	.020	.200	.300	.700	×	.700	.500	.300	.020	—	—	—
8	—	—	.010	.050	.200	.500	.700	×	.700	.500	.050	.001	—	—
9	—	—	.001	.010	.050	.200	.500	.700	×	.700	.100	.010	—	—
10	—	—	—	.001	.020	.100	.200	.500	.700	×	.200	.010	.001	—
15	—	—	—	—	.001	.001	.001	.100	.500	.100	×	.200	.020	—
20	—	—	—	—	—	—	—	.001	.001	.001	.200	×	.300	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.010	.200	×	.001
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.001	.001	.001	×

Tabelle 3. Probe mit 200 Knollen. P-Werte für die Zugehörigkeit der senkrecht aufgeführten Virusprozensätze zu den waagrecht aufgeführten, beobachteten.

	beobachtete Virusprozent														
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	50
0,1	×	.200	.050	.020	.010	.001	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	.300	×	.300	.100	.020	.010	.001	.001	—	—	—	—	—	—	—
2	.001	.200	×	.500	.100	.050	.020	.010	.001	—	—	—	—	—	—
3	—	.010	.300	×	.500	.200	.050	.020	.010	.001	.001	—	—	—	—
4	—	.001	.050	.500	×	.500	.200	.100	.020	.020	.010	—	—	—	—
5	—	—	.001	.100	.500	×	.500	.200	.100	.050	.020	—	—	—	—
6	—	—	—	.010	.100	.500	×	.500	.300	.100	.050	—	—	—	—
7	—	—	—	.001	.020	.200	.500	×	.700	.300	.050	—	—	—	—
8	—	—	—	—	.001	.050	.200	.500	×	.700	.300	.001	—	—	—
9	—	—	—	—	—	.010	.050	.300	.700	×	.700	.020	—	—	—
10	—	—	—	—	—	.001	.020	.100	.300	.700	×	.050	.001	—	—
15	—	—	—	—	—	—	.001	.001	.001	.001	.020	×	.100	.001	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.001	.050	×	.100	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.001	.100	×	.001
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.001	.001	×

Tabelle 4. Probe mit 300 Knollen. P-Werte für die Zugehörigkeit der senkrecht aufgeführten Virusprozensätze zu den waagrecht aufgeführten, beobachteten.

	beobachtete Virusprozent														
	0,3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	50
0,1	×	.100	.020	.010	.001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	.020	×	.200	.050	.010	.001	.001	—	—	—	—	—	—	—	—
2	.001	.100	×	.300	.100	.020	.010	.001	—	—	—	—	—	—	—
3	—	.001	.200	×	.300	.100	.020	.010	.001	—	—	—	—	—	—
4	—	—	.010	.300	×	.500	.200	.050	.010	.001	.001	—	—	—	—
5	—	—	.001	.050	.300	×	.500	.200	.050	.020	.010	—	—	—	—
6	—	—	—	.001	.100	.500	×	.500	.200	.050	.020	—	—	—	—
7	—	—	—	—	.010	.100	.500	×	.500	.200	.100	—	—	—	—
8	—	—	—	—	.001	.020	.200	.500	×	.500	.300	.001	—	—	—
9	—	—	—	—	—	.001	.020	.200	.500	×	.500	.010	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	.010	.050	.200	.500	×	.020	.001	—	—
15	—	—	—	—	—	—	.001	.001	.001	.001	.010	×	.020	.001	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.001	.020	×	.050	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.001	.020	×	.001
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.001	.001	×

Tabelle 5. Probe mit 500 Knollen. P-Werte für die Zugehörigkeit der senkrecht aufgeführten Virusprozensätze zu den waagrecht aufgeführten, beobachteten.

	beobachtete Virusprozent														
	0,2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	50
0,1	×	.020	.001	.001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	.001	×	.100	.010	.001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	.050	×	.200	.020	.001	.001	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	.001	.100	×	.300	.050	.010	.001	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	.001	.200	×	.300	.050	.010	.001	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	.010	.300	×	.300	.100	.010	.001	—	—	—	—	—
6	—	—	—	.001	.020	.300	×	.300	.100	.020	.001	—	—	—	—
7	—	—	—	—	.001	.050	.300	×	.500	.100	.020	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	.001	.050	.300	×	.500	.100	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	.010	.100	.500	×	.500	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	.001	.010	.100	.500	×	.001	.001	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	.001	.001	.001	.001	×	.010	.001	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.001	×	.010	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.001	×	.001
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	.001	×

halb einer Mengeneinheit noch die Frage zu klären, wie groß die Zahl der Knollen je Probe sein muß, um dem erzielten Ergebnis eine gewisse Sicherheit zu geben.

Eine Probe, die aus einer „wahllos“ zusammengewürfelten Partie gesunder und kranker Knollen besteht, wird demnach um so genauer den wahren Gesundheitszustand wiedergeben, je mehr Knollen sie einschließt. Der Idealfall wäre gegeben, wenn sehr große Zahlen (ca. 1000) untersucht werden könnten. Da dies jedoch aus wirtschaftlichen Gründen absurd ist (die Untersuchung einer Knolle nach dem IGEL-LANGE-Test wird z. B. mit 0,06 DMB in Aussicht gestellt), wird der volkswirtschaftliche Nutzen bzw. der für den privaten Vermehrer persönliche Wert den Ausschlag für den Umfang der Probe geben. Für eine grobe Orientierung über den Gesundheitszustand ist die Prüfung einer geringeren Knollenanzahl als zur Erzielung eines exakten Ergebnisses erforderlich.

Ob zur Beantwortung einer bestimmten Fragestellung 50, 100, 200, 300 oder gar 500 Knollen je Probe notwendig sind, ist aus den beigefügten Tabellen 1—5 zu ersehen.

Werden zum Beispiel 50 Knollen verwandt, die nach der Untersuchung einen Virusprozentatz von 4 aufweisen, wird bei einer abermaligen Probeziehung von gleichfalls 50 Knollen aus derselben Gesamtheit mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ein anderer Virusprozentatz als 4 zu beobachten sein. Setzt man in diesem Beispiel voraus, daß der wahre Virusprozent-

atz tatsächlich 4 ist und der nach abermaliger Probeziehung nur 2, so wird selbst letztgenannter Wert noch eine Sicherheit besitzen, zum Kollektiv mit 4% Virusbesatz zu gehören. Sie beträgt in diesem Fall 0,50 P, bei 100 Knollen hingegen 0,30 P, bei 200 Knollen nur noch 0,10 P.

Es war zu erwarten, daß mit steigender Knollenzahl die Sicherheit einer Probe wächst; in welchen Zahlenwerten sich dieser Anstieg aber vollzieht, das soll aus den Tabellen ersichtlich werden.

Auch innerhalb einer bestimmten Knollenzahl kann je nach dem beobachteten Virusprozentatz mit verschiedener Sicherheit auf den tatsächlich zu erwartenden Wert geschlossen werden. Es läßt sich zum Beispiel für Proben von 100 Knollen sagen, daß die beobachteten Virusprozentate zwischen 2 und 3% untereinander besser gesichert sind als zwischen 4 und 5%<sup>1</sup>.

Der Repräsentationswert einer Augenstecklingsprüfung wird — wie bereits betont — hauptsächlich von der Art der Probenahme und der Methodik bestimmt werden. Dabei können aber in gewissem Umfang auch die hier aufgeführten Überlegungen Bedeutung besitzen.

#### Literatur

Anwendung des IGEL-LANGE-Testes in Bayern. Kartoffelwirtschaft 8, 133 (Nr. 10) 1955.

<sup>1</sup> Die in den Tabellen 1—5 aufgeführten P-Werte wurden von 1 angegeben und sind der Tafel IV von FISHER und YATES (London 1953) entnommen.

## Beobachtungen über Blattbewegungen von Rotklee

Von G. und E. FRIMMEL

Mit 7 Textabbildungen

### Einleitung

Die einzelnen Fiederblättchen des Rotkleeblattes sind mit einem typischen Gelenk mit dem Blattstiel verbunden. Im Gelenk verlaufen die Gefäßbündelstränge zentral, sie sind mit einem Ring von elastischen, dickwandigen Zellen umgeben, die frei von Einschlüssen sind, worauf ein Parenchym anschließt, welches Plastiden führt. Durch Veränderung der Spannungen von Ober- und Unterseite dieser Gelenke vollführen die Blättchen charakteristische Bewegungen. Im allgemeinen sind die Blättchen tagsüber durch erhöhte Spannung der Gelenkoberseite auseinandergeklappt, des Nachts durch Erschlaffung der Gelenkoberseite und erhöhten Turgor der Gelenkunterseite zusammengeklappt. Nach E. BÜNNING (1953) unterliegen solche nyktinastischen Bewegungen einem endogenen Rhythmus, werden aber durch unterschiedliche Einflüsse von außen wie Temperatur und vor allem Licht-Dunkelwechsel stark modifiziert, wobei es für die Pflanze nicht gleichgültig ist, ob ein Wechsel von Licht-Dunkel-Phasen dem endogenen Rhythmus entspricht, oder nicht. Rhythmische Vorgänge sind im Pflanzenreich weit verbreitet (gedacht sei an solche, wie Wachstum, Zellteilung, Guttation usw.). Äußere Einflüsse lösen hierbei Reaktionen aus, die von der Erreichung eines jeweiligen Schwellenwertes abhängig sind. Im Gegensatz dazu steht jene Rhythmik, die endogen verankert ist. Sie stellt nach BÜNNING die Grundlage für das photoperiodische Verhalten der Pflanzen dar.

Auf Grund der besonderen Bedeutung des Photo-periodismus für den Züchter und wegen der Einfachheit der Beobachtung von Blattbewegungen wurde versucht, die Möglichkeit einer zweckmäßigen Beobachtung von Rotkleepflanzen unter natürlichen Verhältnissen zu eruieren, ohne eine endogen gelenkte Bewegung von anderen mitspielenden Momenten zu trennen.

### Zielsetzung und Methode

Da von BÜNNING charakteristische Blattbewegungen von kurztag- und tagneutralen Sojabohnen angegeben werden und von F. FRIMMEL (1951) Unterschiede im Einsetzen der Nachtbewegung bei Buschbohnen beobachtet wurden, nahmen wir uns vor, festzustellen, ob bei der Langtag-Pflanze Rotklee feinere Unterschiede der Blattbewegungen auffindbar sind, nachdem wir beobachten konnten, daß die Schließbewegungen von *Trifolium alexandrinum* auffallend früher einsetzen als bei Rotklee.

Abgesehen vom Suchen nach Unterschieden zwischen einzelnen Pflanzen einer Population, versuchten wir Unterschiede von Blatt zu Blatt festzuhalten, um Blattbewegungen jüngerer und älterer Blätter kennenzulernen. Schließlich wurde das Ausmaß der Beeinflussung durch den Faktor Licht geprüft, indem die Beobachtungen an sonnigen und bewölkten Tagen vorgenommen wurden und das Verhalten der Blätter bei plötzlicher Beschattung festgehalten wurde.