

die bei den azeotropischen Verfahren zur Erzielung eines störungsfreien Betriebes unerlässlich ist, hier nicht erforderlich wird. Unter den gleichen Voraussetzungen bedeutet es aber einen gewissen Nachteil für das Hiag-Verfahren, daß die Nachlaufprodukte des Rohspiritus abgeschieden werden müssen, wofür bei den azeotropischen Verfahren keine Notwendigkeit besteht. Sind in dem zu verarbeitenden Rohspiritus nur geringe Mengen Nachlaufprodukte enthalten, so werden diese zweckmäßig bei der Regeneration der wässerigen Salzlösung, in der sie sich ansammeln, in der Salzpflanze mit den Wasserdämpfen in die Luft abgeleitet.

Auch die I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M., ist neuerdings mit einem Alkoholentwässerungsverfahren¹⁶⁾ hervorgetreten, das ebenfalls auf der wasserbindenden Eigenschaft von Salzen beruht. Es wird zur Durchführung des Entwässerungsverfahrens von der Tatsache Gebrauch gemacht, daß das aus Stuckgips bei 160° erhaltene Calciumsulfat das zur Bildung seines Semihydrats ($\text{CaSO}_4 + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) erforderliche Wasser mit großer Geschwindigkeit und ohne Erhärtung bindet, wobei das Wasser bis zu Temperaturen von 110° nicht wieder abgegeben wird. Es wird bewußt vermieden, die höchste Hydratstufe des Calciumsulfats ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) zu erreichen, da hierbei das Calciumsulfat zu festen Massen abbindet und es das Wasser bereits unter 100° abzugeben beginnt. Zur Regeneration wird das Semihydrat Temperaturen von 160° ausgesetzt. Nach dem in der bezeichneten Patentschrift angegebenen Beispiel werden 100 Teile Spiritus mit einer Weingeiststärke von 94,2 Gew.-% mit 120 g entwässertem Stuckgips nach $\frac{1}{4}$ stündigem Stehen bei 78° unter gewöhnlichem Druck destilliert. Es werden 90 Teile Alkohol von 99,5 Gew.-% erhalten (= 95% der Theorie). Alkohol von gleicher Konzentration, aber in geringerer Ausbeute, wird schon durch das Absaugen aus dem Spiritus-Gips-Gemisch erhalten. Die Menge des angewendeten Gipses ist abhängig

¹⁶⁾ D. R. P. 537 612.

von der vorhandenen Menge Wasser. Es kommt in der Regel die 15- bis 25fache Menge zur Anwendung. Über die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens lassen sich genaue Angaben noch nicht machen, da eine Großanlage zur Entwässerung von Äthylalkohol bisher nicht erstellt ist.

Endlich sei noch eines Verfahrens gedacht, das die **Vakuum-Destillation** zur Entwässerung des Alkohols heranzieht¹⁷⁾. Vogelbusch geht von den Untersuchungsergebnissen von Merriman¹⁸⁾ aus, wonach die Entwässerung des Spiritus durch einfache Destillation bei einem Unterdruck von 70 mm Quecksilbersäule gelingt. Die Befunde Merrimans haben Barbet schon früher Veranlassung gegeben, hierauf ein Verfahren zur Alkoholentwässerung zu gründen¹⁹⁾, ohne daß dieses aber Eingang in die Praxis finden konnte. Ein wesentlicher Übelstand der Vakuumdestillationsverfahren ist der beträchtliche Alkoholschwund, der durch die zwecks Erzielung des Vakuums aus der Kolonne abzusaugenden großen Gasmengen entstehen kann. Vogelbusch sucht diesen Nachteil dadurch zu beseitigen, daß zum Absaugen der unkondensierbaren Gase eine Dampfstrahl-Vakuumpumpe verwendet wird, die in dem Entwässerungsapparat einen Vakuum von z. B. etwa 710 mm Quecksilbersäule erzeugt.

In Deutschland wird zurzeit der absolute Alkohol zu motorischen Zwecken nach den azeotropischen Verfahren ohne Druck hergestellt, soweit er nicht in den Laugenbrennereien nach einem der Kalkverfahren erzeugt wird. Ob die azeotropischen Verfahren durch andere verdrängt werden können, hängt von der noch zu erweisenden Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit der neuen Verfahren ab. Es wird dem ganzen Fragenkomplex die größte Aufmerksamkeit zu widmen sein, um dem vorteilhaftesten Verfahren zum Nutzen der Spiritusindustrie Eingang in die Praxis zu verschaffen.

[A. 196.]

¹⁷⁾ Österr. Pat.-Anm. A. 6362/28.

¹⁸⁾ Journ. chem. Soc. London 1913, S. 628 f.

¹⁹⁾ Emile Barbet, Bull. Assoc. Chimistes Sucr. Dist. 1924, 407.

Untersuchungen über die Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln.

Von Dr. A. WINKELMANN, Berlin-Dahlem.

Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem.

(Eingeg. 19. Dezember 1931.)

Unter Haftfähigkeit eines Pflanzenschutzmittels versteht man im allgemeinen die Fähigkeit, an dem zu bestäubenden Gegenstand hängen-zubleiben. Nach den Untersuchungen von Wansart¹⁾ handelt es sich bei dem Trockenbeizmittel jedoch nicht um ein einfaches Hängenbleiben, sondern um ein Anreiben. Wansart schlägt daher für die Trockenbeizmittel den Ausdruck „Anreibfähigkeit“ vor. Obwohl das dem wichtigsten Vorgang bei der Trockenbeizung entspricht, soll doch die alte Bezeichnung hier beibehalten werden, denn zweifellos spielen beim Haften der Trockenbeizmittel außer der Anreibfähigkeit noch weitere Faktoren eine wichtige Rolle. Auch bei den anderen im Pflanzenschutz angewendeten Stäubemitteln hat man es je nach der Art der Verstäubung mit verschiedenen Vorgängen zu tun, und trotzdem spricht man auch hier von der Haftfähigkeit der Mittel.

Die Haftfähigkeit eines Trockenbeizmittels bezeichnet man durch Angabe des nach bestimmten Erschütterungen am Korn verbleibenden Beizmittels in Prozenten der „Aufwandmenge“. Anzustreben wäre zweifellos auch für Trockenbeizmittel die Festlegung von Haftzahlen,

wie es von Görnitz²⁾ und Voelkel³⁾ für Stäubemittel erfolgt ist. Bei Trockenbeizmitteln stößt die Festlegung aber insofern schon auf Schwierigkeiten, als der für die Bestimmung der Haftzahlen von Stäubemitteln gebräuchliche Görnitzsche Apparat nach Hilgen-dorff⁴⁾ für die Prüfung von Trockenbeizmitteln nicht geeignet ist. Ebenso führten die Versuche von Hilgen-dorff „mit Standardkörpern“ nicht zu befriedigenden Ergebnissen, und andererseits würde auch noch die Auswahl eines Testmittels Schwierigkeit machen. Am einfachsten würde es zweifellos sein, ein Kupfercarbonat von bestimmter Mahlung zu nehmen. Wie aber aus später zu erläuternden Versuchen hervorgeht, verhalten sich die Kupfercarbonate in mancher Hinsicht anders als die untersuchten Trockenbeizpräparate. Bei anderen Präparaten aber ist die vollkommen gleichmäßige Lieferung sehr schwierig, wenn nicht ganz unmöglich.

Um ein möglichst gleichmäßiges Arbeiten zu gewährleisten, wurden in der Hauptsache Versuche mit kleinen Mengen im Glaskolben ausgeführt. Bei Roggen, Weizen und Gerste wurden je 100 g des Getreides in einem Stehkolben von 350 cm³, bei

²⁾ Anzeiger f. Schädlingskunde 3 [1927].

³⁾ Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtschaft. 17, 253 [1920].

⁴⁾ Fortschr. d. Landwirtschaft. 1928, 725.

¹⁾ Schriften des Reichskuratoriums für Technik in der Landwirtschaft, Heft 15, 1930.

Hafer 100 g in einem solchen von 500 cm³ mit der abgewogenen Menge (0,2 g auf 100 g) des betreffenden Beizpulvers eingefüllt und nach Verschließen der Kolben in einen Wagnerschen Schüttelapparat eingespannt, der durch einen Elektromotor in Umdrehung gesetzt wurde. Durch einen vorgeschalteten Widerstand konnte die Geschwindigkeit von 40 bis 42 Umdrehungen in der Minute genau innegehalten werden, so daß die Beizung stets unter denselben Bedingungen vorgenommen wurde. Zur Feststellung, ob die so erzielten Ergebnisse auch den praktischen Verhältnissen, der Beizung im Apparat, entsprechen, wurden vergleichende Versuche in periodisch und kontinuierlich arbeitenden Beizapparaten vorgenommen.

Neben verschiedenen Kupfercarbonaten wurden zwei Cu und Hg enthaltende Präparate (A und C*) und ein Präparat (B) mit Cu und As als wirksamen Substanzen in die Versuche einbezogen. Die gleichmäßige Erschütterung⁵⁾ wurde zunächst dadurch erreicht, daß man das Getreide nach der Beizung auf die von Hilgendorff beschriebene Weise von den nicht haftenden Teilen befreite.

Bei den Versuchen wurden nur kupferhaltige Mittel verwendet, weil sich nur bei diesen eine chemische Untersuchung des Beizmittelbelages verhältnismäßig schnell durchführen läßt. Die Bestimmung des Kupfers erfolgte zunächst nach Hilgendorff⁶⁾ durch mehrmaliges Ausschütteln des gebeizten Getreides mit Äther, Abdestillieren des Äthers, Lösen des Rückstandes in 30 cm³ Essigsäure (250 cm³ 96%ige Säure auf 1000 cm³ Wasser) und Titration des Kupfers. Diese Methode konnte ich noch dadurch abkürzen, daß ich bei allen Mitteln das Kupfer entsprechend der von Krauß⁷⁾ für Kupfercarbonat gegebenen Vorschrift durch 2 min langes Schütteln mit 100 cm³ Essigsäure (333 cm³ 96%ige Säure auf 1000 cm³ Wasser) vom Korn ablöste und von der dekantierten Flüssigkeit 50 cm³ für die titrimetrische Bestimmung des Cu verwendete. Eine Bestimmung läßt sich auf diese Weise in 10 min durchführen. Bei den arsenhaltigen Mitteln muß das Arsen nach Hilgendorff durch Bromwasser oxydiert und das überschüssige Brom durch Kochen entfernt werden.

Hilgendorff vermutet, daß die Aufnahmefähigkeit des Kornes mit steigendem Tausendkorngewicht abnimmt und somit die Haftfähigkeit eines Mittels bei hohem Tausendkorngewicht des gebeizten Getreides geringer ist als bei solchem mit niederem. Die Ergebnisse mit 5 Weizen-, 4 Roggen-, 5 Gersten- und 3 Hafersorten (Tabelle 1) bestätigen das nicht. Einen wesentlichen Einfluß auf die Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln hat zweifellos die Kornoberfläche. Ausgesprochen runzliges Getreide, an dem nach Hilgendorffs Untersuchungen weniger Beizmittel als an glattem haftet, wurde bei den Versuchen nicht verwendet. Außerdem enthielt das Getreide keine merklichen Beimengungen. Aus der Tabelle geht ferner hervor, daß die Ansicht Wansarts, wonach im allgemeinen die prozentual „anreibbare“ Menge eines Trockenbeizmittels bei Roggen am größten und bei Gerste und Hafer beträchtlich geringer ist, nicht zutrifft. Erhärtet wird dieses Ergebnis noch durch die in Tabelle 2 aufgeführten Zahlen von Versuchen mit Weizen, Roggen und Gerste in einem periodisch arbeitenden Apparat. In diesem Falle war sogar bei Roggen die schlechteste Haftfähigkeit zu verzeichnen.

Daß die Schwankungen des Wassergehaltes des Saatgutes keine ausschlaggebende Rolle für die Haftfähigkeit eines Beizmittels spielen, geht aus den Tabellen 1

* Von einer näheren Bezeichnung der Präparate wird abgesehen, um eine Verwendung der Ergebnisse für Reklamezwecke zu vermeiden.

⁵⁾ Vielleicht könnte durch die von Dunin und Simsky (Zur Qualitätserhöhung der Saatbeizung, Moskau 1931) beschriebene Methode eine noch „gleichmäßigere Erschütterung“ erzielt werden. Die genannte Veröffentlichung wurde mir leider erst bekannt, als der größte Teil meiner Versuche bereits abgeschlossen war.

⁶⁾ Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 1930, Nr. 5.

⁷⁾ Ebenda. 1931, Nr. 5.

Tabelle 1.

Getreide- art	Tausend- korn- gewicht	Wasser- gehalt	Kupfer- carbonat		Präparat		
	g	%	I	II	A	B	C
			Haftfähigkeit in %				
Weizen I	38,9	15,2	84,5	64	88,5	83	70
II	42,7	11,7	88,5	71	89,5	78	66
III	47,8	10,8	86,5	67	86,5	85	64
IV	48,9	12,3	84	60,5	85,5	85	67,5
V	52,3	11,6	89,5	72,5	91,5	87,5	66,5
im Mittel:			86,6	67	88,3	83,7	66,8
Roggen I	26,1	15,5	91,5	78	93	81	71,5
II	26,3	16,9	83	73	81,5	70	68,5
III	29,1	16,2	92	78,5	88,5	81	73
IV	34,8	14,7	86	64,5	89	82	63
im Mittel:			88,1	73,5	88	78,5	69
Gerste I	34,1	12,3	80	63	85	78	65
II	38,5	13,4	86	70	86,5	78	73,5
III	39,4	13,2	90	74,5	88	84	76
IV	48,3	12,9	90	72	85	79,5	74,5
V	51,5	12,4	83	65	89,5	81,5	70,5
im Mittel:			85,8	68,9	86,8	80,2	71,9
Hafer I	31,9	15,5	86,5	78,5	89,5	83	79
II	33,3	11,2	90	68,5	90,5	84	74,5
III	36,5	14,2	91	76	90	86	80
im Mittel:			89,2	74,3	90	84,3	77,8

Tabelle 2.

Probeentnahme	Weizen		Gerste		Roggen	
	Kupfercarb. I	Präp. B	Kupfercarb. I	Präp. B	Kupfercarb. I	Präp. B
Haftfähigkeit in %						
Apparat Kurbelseite	91	82	84	79	75,5	66
gegenüberlieg. Seite	89	81	84,5	78,5	76	69,5
Nach dem Drillen I	78	76,5	70,5	70,5	66	55,5
II	78	74	70,5	70	66,5	60

Tabelle 3.

Getreideart	Wasser- gehalt	Kupfer- carbonat		Präparat		
		I	II	A	B	C
	%	Haftfähigkeit in %				
Weizen	9,6	88,5	68,0	91,0	79,5	65,5
	15,1	89,0	75,0	83,5	78,0	69,0

und 3 hervor. Der Weizen war bei den letzteren Versuchen zunächst im Getreidelageraum unter normalen Bedingungen eingelagert. Von diesem Weizen wurde ferner eine Probe mehrere Tage im Laboratorium ausgebreitet. Trotzdem sich diese Weizenproben in ihrem Wassergehalt um 5,5% voneinander unterschieden, läßt sich keine Beeinflussung der Haftfähigkeit der Mittel in einer bestimmten Richtung feststellen.

Bei der Beizung von Weizen, der mit *Tilletia tritici*-Sporen infiziert war, war mir aufgefallen, daß sich beim Öffnen des Apparates und beim Herabfallen des gebeizten Getreides verhältnismäßig wenig Staub entwickelte. Tabelle 4 zeigt, daß bei infiziertem Weizen das Beizpulver besser und fester haftet. Eine Ausnahme bildet lediglich das Kupfercarbonat. Die Erhöhung der Haftfähigkeit ist bei den sonst verhältnismäßig schlecht haftenden Mitteln am größten. Beim infizierten Weizen geht außerdem beim Drillen weniger Beizmittel verloren, als bei nicht infiziertem. Tabelle 5 zeigt, daß die bessere Haftfähigkeit bei infiziertem Weizen nicht auf eine Oberflächenvergrößerung durch die am Korn haftenden Sporen zurückzuführen ist. Die Infektion und die Einstäubung mit den verschiedenen Substanzen erfolgte

Tabelle 4.
Behandelt wurde Weizen.

	Präparat A		Präparat B		Präparat C		Kupfercarb. I	
	ohne Sporen	mit Sporen	ohne Sporen	mit Sporen	ohne Sporen	mit Sporen	ohne Sporen	mit Sporen
	Haftfähigkeit in %							
Schüttel- apparat . .	81,5	96	75,5	93,5	62,5	87,5	90	72,5
Apparat Kurbelseite gegenüber- lieg. Seite .	86	98,5	75,5	90,5	61	91,5	89,5	73,5
Nach d. Drillen	85,5	96	77,5	94	65	92,5	90	73,5
I	80,5	95,5	70,5	89	52	89	78	64,5
II	78	96	72,5	89	50,5	91	80	64
III	81	95,5	71,5	89	52	92	78,5	65,5

Tabelle 5.

Behandlung des Weizens	Haft- fähigkeit in %
Ohne Sporen nach Zusatz des Präparates C 2 min geschüttelt	63,5
Ohne Sporen nach Zusatz des Präparates C 3 min geschüttelt	63,5
Mit 0,2 g Sporen infiziert, dann Präparat C zugesetzt und 3 min geschüttelt	87,0
Sporen und Präparat C zusammen zugefügt und 3 min geschüttelt	62,0
Zuerst mit Präparat C 2 min geschüttelt, dann Sporen zugesetzt und 1 min geschüttelt	52,5
Mit 0,2 g Talkum eingestäubt, dann Präparat C zugesetzt und 3 min geschüttelt	62,0
Mit 0,2 g Eisenpulver eingestäubt, dann Präparat C zugesetzt und 3 min geschüttelt	32,5
Mit 0,2 g Zinkpulver eingestäubt, dann Präparat C zugesetzt und 3 min geschüttelt	20,0
Mit 0,2 g Schwefel eingestäubt, dann Präparat C zugesetzt und 3 min geschüttelt	65,0
Mit 0,07 g Tierkohle eingestäubt, dann Präparat C zugesetzt und 3 min geschüttelt	69,0

durch 2 min langes Schütteln. Durch Talkum und Schwefel wurde die Haftfähigkeit des Präparates C nicht verändert, während sie durch Eisen- und Zinkpulver wesentlich herabgesetzt wurde. Eine geringe Heraussetzung wurde nur durch Einstäuben des Getreides mit Tierkohle erreicht. Die höhere Haftfähigkeit der Beizmittel ist lediglich darauf zurückzuführen, daß die Sporen die Mittel besonders gut festhalten; das zeigen die Versuche, bei denen die Sporen gleichzeitig mit dem Mittel oder nachträglich zugesetzt wurden. Die Verringerung der Haftfähigkeit beim nachträglichen Zusetzen der Sporen ist durch den von Wansart als „Krümelbildung“ bezeichneten Vorgang zu klären. Hierdurch entstehen größere Teilchen, die etwas von dem bereits am Korn haftenden Beizmittel wieder abschlagen. Daher kommt es auch, daß Kupfercarbonat an infiziertem Weizen schlechter haftet als an nicht infiziertem. Das Kupfercarbonat scheint besonders zur Krümelbildung zu neigen. Durch die vom Korn nicht aufgenommenen Sporen wird zunächst die Krümelbildung eingeleitet, das Kupfercarbonat wird dann nicht nur nicht weiter aufgenommen, sondern ein Teil wird durch die zusammengeklebten Teilchen sogar wieder vom Korn abgeschlagen. Die Bestätigung dieser Annahme geben die Ergebnisse in Tabelle 6. Die schlechtere Haftfähigkeit des Kupfercarbonats bei infiziertem Weizen kann nicht durch eine hierfür ungünstige Veränderung der Kornoberfläche hervorgerufen sein, denn die Haftfähigkeit des Kupfercarbonates ist nach $\frac{1}{2}$ min langem Schütteln bei infiziertem Weizen sogar etwas größer als bei nicht infiziertem. Daß ferner die Haftfähigkeit nur herabgesetzt wird, wenn ein Überschuß von Kupfercarbonat vorhan-

Tabelle 6.
Behandelt wurde Weizen.

Aufwand- menge Kupfer- carbonat I g	$\frac{1}{2}$ min geschüttelt		1 min geschüttelt		3 min geschüttelt	
	ohne Sporen	mit Sporen	ohne Sporen	mit Sporen	ohne Sporen	mit Sporen
	Haftfähigkeit in %					
1:1000 g	77	84,5	86,5	84,5	87	85
2:1000 g	81,5	83	88	79	91	79

den ist, ergibt sich daraus, daß bei einer Aufwandmenge von 1 g auf 1 kg der Unterschied von infiziert und nicht infiziert verhältnismäßig gering ist, und daß ein Abschlagen vom Kupfercarbonat vom Korn nicht erfolgt. Schließlich weist auch noch die Tatsache auf eine Krümelbildung hin, daß bei Beizung von infiziertem Weizen kein stärkeres Stäuben als bei nicht infiziertem zu bemerken ist, und daß in dem gebeizten Getreide bei infiziertem mehr größere Teilchen als bei nicht infiziertem festzustellen sind.

Die Krümelbildung bei Kupfercarbonat nimmt mit steigender Feinheit zu (Tabelle 7). Auch die Haftfähig-

Tabelle 7.
Behandelt wurde Weizen.

Mittel	Schüt- te- gewicht	ohne Sporen Haftfähigkeit in %	mit Sporen
Kupfercarbonat I	0,2	91	79
II	0,45	74	67
III	0,6	50,5	53,5
IV	1,22	24,5	41,5

keit wird größer, was den Ergebnissen von Hilgendorff entspricht. Allerdings läßt diese Feststellung keine unmittelbaren Schlüsse auf andere Präparate zu. Z. B. haben Präparat C und Kupfercarbonat III annähernd das gleiche Schüttgewicht, ihre Haftfähigkeit weicht aber wesentlich voneinander ab. Das gleiche gilt für Präparat B und Kupfercarbonat II.

Beim Beizen von 100 g Getreide in einem 500 cm³ fassenden Pulverglas, welches abwechselnd an den Enden gehoben und gesenkt und gleichzeitig um die Längsachse gedreht wurde, hatte Hilgendorff beobachtet, daß die Aufnahme des Beizmittels durch das Korn erst nach einer gewissen Zeit erfolgt. Im Gegensatz dazu fand ich, daß nach $\frac{1}{2}$ min ein erheblicher Teil bei allen Beizmitteln bereits aufgenommen ist (Tabellen 8 und 9). Die bei längerer Beizung eintretende

Tabelle 8.
Behandelt wurde Weizen im Glaskolben.

Dauer der Behandlung min	Kupfer- carbonat I	Präparat A	Präparat B	Präparat C
	Haftfähigkeit in %			
$\frac{1}{2}$	81,5	85	76,5	58
1	88	87	82,5	59
2	90,5	89	81	66
3	91	89,5	81	67

Steigerung ist bei Kupfercarbonat und Präparat C wesentlich größer als bei den anderen Mitteln. Bei Kupfercarbonat muß anscheinend die zur Anreibung erforderliche Kraft wesentlich größer sein als bei den anderen Präparaten, was durch die Ergebnisse mit einem kontinuierlich arbeitenden Apparat, in dem das Getreide etwa 35 s verblieb, bestätigt wird (Tabelle 10). Man wird daher bei der Prüfung von kontinuierlich arbeitenden Apparaten Kupfercarbonat nicht verwenden können. Man wird aber auch solche Präparate wie C dabei aus-

Tabelle 9.
Behandelt wurde Weizen im Apparat.

Probeentnahme	Zeit min	Präparat A		Präparat C	
		mit Sporen	ohne Sporen	mit Sporen	ohne Sporen
Kurbelseite	1	96	88,5	82,5	65
Gegenüberliegende Seite	1	98,5	85,5	81,5	63,5
Nach dem Drillen I	1	94,5	76	73,5	47,5
II	1	94,5	76,5	76,5	48,5
III	1	95,5	77,5	74	46,5
Kurbelseite	1/2	93	88	82,5	70
Gegenüberliegende Seite	1/2	99,5	76	73,5	59,5
Kurbelseite	1	95,5	86,5	83	71,5
Gegenüberliegende Seite	1	95,5	85	83	72,5
Kurbelseite	2	95	87	87,5	76
Gegenüberliegende Seite	2	94,5	87	89	78
Kurbelseite	3	96	84,5	93,5	80,5
Gegenüberliegende Seite	3	95,5	85,5	92,5	80,5
Nach dem Drillen I	3	95,5	74,5	90,5	63
II	3	94,5	79	91	64,5
III	3	94,5	79	91	64

Tabelle 10.
Getreideart: Weizen.

Probe	Präparat B Stundenleistung 800 kg	Präparat C Stundenleistung 740 kg	Kupfercarbonat Stundenleistung 730 kg
	Aufwandmenge 200 g auf 100 kg	Aufwandmenge 214 g auf 100 kg	Aufwandmenge 218 g auf 100 kg
	Haftfähigkeit in %		
I	68	62	51
II	65	59	59
III	66	58	59,5
IV	66	—	60,5
Nach d. Drillen			
I	55	48	54
II	56	46,5	51
III	62	47,5	54

schließen müssen, da bei diesem die Haftfähigkeit erst nach 2 min im Kolben und im Apparat nicht mehr wesentlich steigt. Diese Ergebnisse weisen außerdem auf die Notwendigkeit hin, bei der Prüfung von Beizmitteln ihre Haftfähigkeit festzustellen. Man wird besonders darauf achten müssen, daß die Präparate schon nach kurzer Zeit (etwa 1/2 min) in ausreichendem Maße am Korn haften, vor allem, wenn man auf die Verwendung von kontinuierlich arbeitenden Apparaten nicht verzichten will. Hilgendorffs Beobachtungen lassen sich nur dadurch erklären, daß bei seinen Versuchen durch die beschriebene Bewegung des Pulverglases das Korn nicht mit solcher Gewalt durcheinandergeworfen und aneinandergerieben wurde, wie das in einem Beizapparat bzw. mit dem Schüttelapparat der Fall ist. Meine Ergebnisse werden noch durch die Mitteilung von Wansart bestätigt, wonach die Güte der Beizung in den ersten 1 bis 2 min rasch zunimmt und dann sehr

allmählich im Verlauf weiterer 3 bis 4 min. Um das Ideal der Beizung, eine 100%ige Ausnutzung des zugefügten Beizpulvers, zu erreichen, würde nach Wansart eine Beizung von 4 bis 5 min erforderlich sein. Eine solche Erhöhung der Beizdauer würde aber bei periodisch arbeitenden Apparaten eine Verminderung der Stundenleistung und damit eine Verteuerung bedeuten, die wohl kaum durch die um wenige Prozent bessere Ausnutzung aufgewogen würde. Daß bei gut haftenden Mitteln nach 1 min langer Beizung das Pulver auch fest haftet, zeigt der in Tabelle 9 ausgeführte Apparatversuch mit den Präparaten A und C. Bei dem ersten Versuch wurde der Apparat nach 1 min entleert und das Getreide durch die Drillmaschine geschickt. Bei dem zweiten wurden nach 1/2, 1, 2 und 3 min Proben aus dem Apparat entnommen, der Apparat dann entleert und von dem gebeizten Getreide nach dem Durchlaufen durch die Drillmaschine noch weitere Proben entnommen.

Zusammenfassung.

1. Die Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln wird durch das Tausendkorngewicht und den Wassergehalt des verwendeten Getreides nicht in bestimmter Richtung beeinflusst.

2. Die verschiedenen Getreidearten wirken sich nicht in dem Maße auf die Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln aus, wie das allgemein angenommen wird. Man wird daher schon auf Grund von Versuchen an einer Getreideart Schlüsse auf die Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln ziehen können. Es ist nicht erforderlich, diese Versuche durch Beizung im Apparat vorzunehmen. Beizen kleiner Proben in einem rotierenden Schüttelapparat genügt. Hierbei empfiehlt es sich, mehrere Sorten (etwa 3) zu verwenden, um die Zufälligkeiten der besonderen Beschaffenheit des Korns bei einer Sorte auszuschließen.

3. Um die Brauchbarkeit von Trockenbeizmitteln in kontinuierlich arbeitenden Beizapparaten festzustellen, ist die Haftfähigkeit an Proben zu bestimmen, die 1/2, 1, 2 und 3 min im Kolben gebeizt sind.

4. Kupfercarbonat läßt sich für die Prüfung von kontinuierlich arbeitenden Apparaten nicht verwenden, da es bei infiziertem Weizen stark zur Krümelbildung neigt und schlechter als bei nicht infiziertem Saatgut haftet.

5. Bei der Beurteilung der fungiziden Wirkung von Trockenbeizmitteln gegen Weizensteinbrand können die Ergebnisse der Proben, die mit der für die Anwendung in der Praxis bestimmten Aufwandmenge im Kolben gebeizt wurden, für die Bewertung herangezogen werden, vorausgesetzt, daß sich das betreffende Mittel wie die geprüften verhält und bei infiziertem Weizen besser als bei nicht infiziertem haftet. Der Verlust bis zur Aussaat ist bei infiziertem Weizen dann sehr gering. [A. 204.]

Analytisch-technische Untersuchungen

Zur Acetylbestimmung nach Freudenberg¹⁾.

Von Dr. HELLMUT BREDERECK,

(Chemisches Laboratorium der Universität Leipzig.

(Eingeg. 9. Februar 1932.)

Gelegentlich der Ausführung einiger Acetylbestimmungen nach Freudenberg¹⁾ habe ich — aus Substanzmangel dazu veranlaßt — mit Erfolg versucht, diese Methode zu einer „Halbmikromethode“ umzugestalten, welche es gestattet, mit einer Substanzmenge von 0,08 bis

¹⁾ LIEBIGS ANN. 433, 230.

0,06 g (gegenüber 0,3–0,4 g bei der Makrobestimmung) in 1 1/2 Stunden (bei N-Acetyl 2 1/2 Stunden) einwandfreie Analysen durchzuführen.

Die von Freudenberg²⁾ und später von Pregl³⁾ für diese Acetylbestimmung ausgearbeitete Mikromethode

²⁾ Ztschr. angew. Chem. 38, 280 [1925]. ³⁾ Mikrochem. 7, 1–9.