Studja genetyczne nad rodzajem Aegilops.

III. Dalsze doświadczenia z *Aegilops speltoides* Jaub. et Spach.

Genetic studies in the Genus *Aegilops*.

III. Further investigations on *Aegilops speltoides* Jaub. et Spach.

napisał

KAZIMIERZ MICZYŃSKI (jun.)

(wpłynęło 6. II. 1933 r.)

KRZYŻÓWKA VAR. *LIGUSTICA* × VAR. *AUCHERI*.

W jednej z poprzednich prac (5) podałem wyniki krzyżowania odmian *ligustica* i *Aucheri* i wykazałem, że różnice zachodzące pomiędzy nimi zależą od jednej pary mendlujących czynników. Wniosek ten potwierdzony został dalszemi doświadczeniami:

Ze skrzyżowania var. *ligustica* × var. *Aucheri* otrzymano w r. 1925 jedną roślinę F 1, a w r. 1927 następujące rozszczepienie pokolenia F 2:

Typ	<i>ligustica</i>	<i>Aucheri</i>	Razem
Liczba roślin:	46	16	62
Teoret.:	46,5	15,5	62
Stosunek	3 : 1		

Nie zauważono przytem nadmiaru typów recesywnych, jaki wystąpił poprzednio zarówno w moich doświadczeniach, jak i w pracach E. Schiemann (7).

Ów obserwowany poprzednio w moim materiale nadmiar recesywnych typów *Aucheri* można częściowo wytłomaczyć małą stosunkowo liczebnością niektórych rodzin heterozygotycznych, które brane były pod uwagę przy obliczaniu stosunku rozszczepień. Przy niewielkiej liczbie osobników w jednej rodzinie może się bowiem zdarzyć, że w potomstwie rośliny heterozygotycznej przypadkowo nie pojawi się żadna roślina typu recesywnego (aa), a jedynie dominanty (AA oraz Aa). Rodzinę taką traktujemy wtedy niesłusznie, jak homozygotyczną i nieuwzględniamy jej przy obliczaniu rozszczepień. Dzięki temu procent dominantów w sumarycznym zestawieniu staje się pozornie mniejszy, niż tego wymaga teoria. Należałoby zatem w obliczeniach tego rodzaju, opartych na nielicznym materiale wprowadzać poprawki, posługując się metodą Weinberga, t. zw. „Geschwistermethode“ stosowaną do badań genetycznych nad człowiekiem, której dokładny opis podaje Johannsen (3, str. 589 - 592). Powyższą metodę obliczeń spróbowałem zastosować do wyników uzyskanych w latach 1924/25 (Micznyński — 5, str. 22—23) i otrzymałem następujące cyfry:

Rok	Ilość osobn. po przeliczeniu Metodą Weinberga		Stosunek popr.	Poprzednio bez poprawki
	Domin.	Reces.		
1924	1802	906	2,66 : 1,34	2,602 : 1,398
1925	1898	712	2,92 : 1,09	2,809 : 1,191

Jak widać, wprowadzenie poprawki zbliżyło nieco uzyskane wyniki cyfrowe (zwłaszcza z r. 1925) do cyfr teoretycznych.

2. SZORSTKA I GŁADKA PLEWA.

W obrębie *Aegilops speltoides* istnieją formy o kłosach wybitnie szorstkich oraz formy o kłosach prawie gładkich. Te dwa typy różnią się od siebie wyraźnie i występują zarówno w obrębie odmiany *Aucheri*, jak i *polyathera* i *ligustica*. Cecha powyższa została zużytkowana przez Ż u k o w s k i e g o (8) w jego systematyce rodzaju *Aegilops*, jako cecha odmianowa; do form o kłosach szorstkich należą jego odmiany: var. *muricata*, var. *vellea* i var. *hirtohispida*, kłosy gładkie mają var. *scandes*, var. *striata* i var. *unicolor*. U żadnej z tych form kłos nie jest w zupełności gładki, różnica między nimi polega na długości i gęstości ostrych, twardych

ząbków rozmieszczonych wzdłuż nerwów na powierzchni plew i górnej części plewek dolnych.

Typ s z o r s t k i posiada plewy i plewki dolne okryte gęsto ząbkami długości około 0,5 mm. Ząbki te skierowane są ku górze i często przygięte ku plewie (Ryc. 61a).

Typ t. zw. „g ł a d k i” odznacza się ząbkami bardzo krótkimi, zaledwie około 0,1 mm długości rozmieszczonemi bardzo rzadko na powierzchni plew i plewek (Ryc. 61 b).

Ryc. 61 a i b.

Krzyżowanie form szorstkich z gładkimi (w tym dwie krzyżówki spontaniczne) dało w F 2 wyniki następujące:

2/927	szorstkie	13	8	21
3/927	„	21	8	29
36/927 (spont.)	„	13	4	17
37/927	„	7	3	10
3/928	„	13	2	15
5/928	„	5	1	6
Suma		72	26	98
Cyfry teoretyczne:		73,5	24,5	98

Krzyżówki typów o plewach gładkich dały wyniki następujące:

4/927	gładkie	0	62	62
5/927	„	0	10	10

Różnica pomiędzy typem gładkim i szorstkim zależy zatem od jednego czynnika genetycznego, przyczem forma szorstka panuje. Zależności pomiędzy ościistością kłosa a typem powierzchni plewy nie zauważono.

3. KRZYŻOWANIE FORM „PÓŁOŚCISTYCH“ (VAR. *POLYATHERA* BOISS.) Z „BEZOSTNEMI“ (VAR. *AUCHERI* FIORI).

Jak już poprzednio podnosiłem (M i c z y ń s k i—6), odmiana *polyathera* Boiss. jest formą należącą właściwie do var. *Aucheri*, od której różni się występowaniem krótszych, lub dłuższych ości na niektórych kłoskach bocznych (u typowej var. *Aucheri* kłoski boczne są bezostne, a jedynie szczytowy ościsty). Ilość oraz długość owych bocznych ostek jest nadzwyczaj zmienna, zmiennym jest również procent kłosek półościstych w roślinie. Trafiają się nawet często zupełnie „bezostne“ rośliny w obrębie tej samej linii półościstej. Stąd też odmiana *polyathera* przypomina t. zw. „rasy wielopostaciowe“. W dalszym ciągu pracy będę ją nazywał rasą „półościstą“.

W pracy poprzedniej (5) wyraziłem przypuszczenie, że cecha półościstości jest panującą nad brakiem ości bocznych u *Aegilops Aucheri*. Okazało się jednak później, że obserwowane wówczas domniemane rozszczepienie genetyczne było jedynie objawem zmienności osobniczej wielopostaciowej linii półościstej. Celem bliższego zbadania tej sprawy wykonano w r. 1925 krzyżówkę formy „półościstej“ (*polyathera*) z „bezostną“ (*Aucheri*). Na matczyną wybrano roślinę półościstą, Nr. 27/21/925. Dla kontroli wysiano również ziarno z izolowanych kłosek tej rośliny i otrzymano z nich w 1927 r. 7 roślin wyłącznie „półościstych“. Pyłku dostarczyła linia Nr. 23/925 złożona z 15-tu roślin sklasyfikowanych, jako typ *Aucheri* czysty, pochodzący od rośliny tego samego typu izolowanej w r. 1924. Potomstwo tej linii w r. 1927 składało się z 10 roślin również typu „bezostnego“¹⁾.

Z krzyżówki: typ „półościsty“ × typ „bezostny“ uzyskałem w r. 1927 jedną roślinę F 1 (nr. 28/927). Posiadała ona 13 kłosek, z których 10 było bezostnych, a 3 miały po jednej krótkiej (1½ cm) ostce bocznej. Był to zatem typ t. zw. „słabo półościsty“, zbliżony bardziej do „bezostnego“ niż do „półościstego“. Część kłosek była izolowana w czasie kwitnienia zapomocą torebki z papieru pergaminowego, inne rosły bez ścisłej izolacji, jednak w tak znacznym oddaleniu od grządek *Aegilops*, że izolacja przestrzenna była zupełnie wystarczająca.

¹⁾ „Bezostnemi“ nazywam tutaj rośliny typu *Aucheri*, o bezostnych kłoskach bocznych w kłosie.

Ziarna zebrane z F 1 zostały wysiane w paczkach z ziemią w dniu 4. IV. 1928, a w drugiej połowie maja przepikowane częścią na grządkę w szkółce, częścią do doniczek. Te ostatnie rozstawiono po ogrodzie warzywnym w dużych odstępach, dla uzyskania izolacji przestrzennej. Znaczną część roślin rosnących w szkółce izolowano zapomocą torebek papierowych.

Pokolenie F 2 (1928) składało się z następujących typów:

Typ w F2	„półościsty“	„słabo-półość“	„bezostny“
Ilość roślin	28	9	59

Wystąpiła zatem znaczna przewaga roślin „bezostnych”. Trudno jednak na podstawie powyższych cyfr wnioskować o charakterze rozszczepienia z powodu wielkiej zmienności badanej cechy ościistości kłosek bocznych i utrudnionego podziału na poszczególne typy.

Z izilowanych roślin F 2 wyhodowano w r. 1930 ¹⁾ pokolenie trzecie, przyczem wszystkie rodziny F 3 wyrosły w szkółce w możliwie jednakowych warunkach. Ponieważ ościistość kłosek bocznych jest nadzwyczaj zmienna i określanie jakościowe tej cechy, t. j. rozdział na wymienione trzy typy nie da się ściśle przeprowadzić, gdyż zawsze spotyka się formy pośrednie, zastosowano w opracowywaniu F 3 metodę ilościową. Określano mianowicie w każdej roślinie procent kłosek półościstych (t. j. zaopatrzonych w ostki boczne). Z otrzymanych w ten sposób cyfr obliczano średni % kłosek półościstych w całej rodzinie. Wyniki, odnośnie do poszczególnych rodzin ułożono, dla większej przejrzystości, w klasy, przyczem odstęp klasowy równał się 20% kłosek półościstych. Rezultaty obliczeń zestawiono w Tab. I. Zaznaczam przytem, że podane tam (w ostatniej kolumnie) wartości średnich arytm. rodzinowych zostały obliczone bezpośrednio, na podstawie z materiału surowego, nieułożonego w klasy (Tabl. I. na str. 316).

Z powyższej tabeli wynika, że istnieją wyraźne różnice w ościistości poszczególnych rodzin F 3. Obok rodzin prawie lub zupełnie „bezostnych“ (np. Nr. 16, 25, 30, 32, 35) widzimy rodziny o wybitnie zaznaczonej ościistości kłosek bocznych (Nr. 12, 14, 28, 33). Widać nadto, że stosowana poprzednio „na oko“ klasyfikacja na trzy typy była niewystarczająca i niedokładna. Zarówno w potomstwie „półościstych“, jak i „słabo - półościstych“

¹⁾ W r. 1929 badań nie prowadzono.

TABELA I.

Pokolenie F3 krzyżówki *polyathera* × *Aucheri*. Potomstwo rośliny F1, Nr. 28/927
Rok 1930
(F3 generation of the cross *polyathera* × *Aucheri*, derived from the F1 plant
No. 28/927
season 1930

L. p.	N. rodziny (Family no)	Typ rośliny F2 (Type of the F2 plant)	Liczba roślin w poszczególnych klasach ościstości. Number of plants in the classes of awnedness. 10 30 50 70 90 %						Razem (Total)	Średni % kłosów pół- ościstych (average of % awnedness)
1	15/930	półościsty	5	1	1	2	.	1	10	28.9
2	22/930	(half awned)	6	3	6	3	3	1	22	36.3
3	23/930	"	6	1	3	4	.	2	16	37.7
4	33/930	"	.	3	4	10	5	4	26	62.5
5	36/930	"	3	4	7	3	2	.	19	35.4
6	41/930	"	19	7	.	2	.	.	28	8.6
7	42/930	"	15	1	.	1	.	.	17	4.1
8	45/930	"	7	4	.	.	.	2	13	22.3
9	12/930	słabo półościsty	.	1	3	4	2	1	11	53.5
10	28/930	(weakly half awned)	3	3	3	4	4	2	19	50.1
11	30/930	"	23	.	.	.	.	.	23	0.0
12	37/930	"	23	3	2	.	.	.	28	3.3
13	38/930	"	17	4	1	1	1	.	24	10.2
14	44/930	"	4	2	.	1	.	.	7	15.1
15	8/930	bezostny	20	1	2	.	.	.	23	4.0
16	9/930	(awnless)	13	1	.	.	.	.	14	1.2
17	10/930	"	17	5	1	.	2	.	25	12.1
18	11/930	"	14	3	.	.	.	.	17	3.1
19	13/930	"	11	3	1	.	1	.	16	11.0
20	14/930	"	1	3	3	2	1	2	12	46.9
21	16/930	"	20	.	.	.	.	.	20	0.7
22	17/930	"	13	3	1	.	1	.	18	10.3
23	18/930	"	20	.	3	1	1	1	26	14.5
24	19/930	"	14	5	7	1	1	1	29	21.6
25	20/980	"	15	9	3	.	.	.	27	9.9
26	21/930	"	13	1	.	.	.	.	14	1.8
27	24/930	"	12	5	2	.	2	.	21	15.3
28	25/930	"	17	.	.	.	.	.	17	0.0
29	26/930	"	2	3	.	2	.	3	10	47.4
30	29/930	"	11	8	3	4	.	.	26	19.7
31	31/930	"	15	9	5	2	1	.	32	16.6
32	32/930	"	24	1	.	.	.	.	25	0.8
33	34/930	"	9	4	1	6	3	2	25	37.4
34	35/930	"	14	.	.	.	.	.	14	0.0
35	39/930	"	33	1	1	1	1	.	37	5.3
36	40/930	"	9	1	.	.	.	.	10	1.4
37	43/930	"	9	.	.	.	.	.	9	0.0

i „bezostnych“ roślin F 2 wystąpiły rodziny bardzo różne pod względem stopnia ościstości, przyczem jednak potomstwo roślin półościstych było naogół bardziej ościste aniżeli bezostnych.

Ścisłe rozklasyfikowanie rodzin pokolenia F 3 nie jest możliwe z powodu z jednej strony silnej zmienności procentu kłosów ościstych, a z drugiej zbyt małej ilości osobników w poszczególnych rodzinach. Natomiast pewne ogólne wnioski można wyciągnąć z sumarycznego zestawienia średnich arytmetycznych rodzinowych.

Tabela II przedstawia ilość rodzin F 3 w poszczególnych klasach ościstości, przyczem materiał średnich został ułożony w klasy o odstępie klasowym równym 10% ościstości.

TABELA II
Zmienność średniego procentu kłosów półościstych w F3.
(Variability of the average % of awniness in F3.)

Typ roślin F2 (Type of F2 plants)	Liczba rodzin F3 o średnim % ościstości (Number of F3 families in different classes of awniness)								Razem (Total)
	5	15	25	35	45	55	65%		
Półościsty (half awned)	1	1	1	1	3	0	1		8
Słabo półościsty (weakly half awned)	2	1	1	0	0	2	0		6
Bezostny (awnless)	11	5	4	0	1	2	0		23
Razem (Total)	14	7	6	1	4	4	1		37

Liczba zbadanych w ten sposób rodzin F 3 wynosiła 37, z których 8 pochodziło od roślin F 2 „półościstych“, 6 od „słabo półościstych“, a 23 od „bezostnych“. Całe pokolenie F 2 wyhodowane w r. 1928 składało się jednak z 96 roślin, przyczem stosunek poszczególnych typów był nieco inny, mianowicie: 28, 9 i 59. Dla dokładniejszej analizy F 2 należało zatem dokonać odpowiedniego przeliczenia cyfr zamieszczonych w Tabeli II, a mianowicie pomnożyć liczby odnoszące się do potomstwa roślin:

„półościstych“ przez współczynnik: $28/8 = 3,5$
 „słabo-półość“ „ „ $9/6 = 1,5$
 „bezostnych“ „ „ $59/23 = 2,56$

W ten sposób przeliczone liczebności poszczególnych klas zestawiono w Tab. III, a dolny, sumaryczny szereg liczebności przedstawiono w postaci wykresu na ryc. 62.

TABELA III.

Zmienność średniego procentu kłosów półościistych w F 3. Wyniki poprawione.
(Variability of the average awnedness % in F 3. With correction)

Typ roślin F 2. (Type of the F 2 plante)	Liczba rodzin F 3 o średnim procen- cie ościistości. (Number of F 3 families in different clas- ses of awnedness							Razem (Total)
	5	15	25	35	45	55	65%	
Półościisty (half awned)	3.5	3.5	3.5	3.5	10.5	0.0	3.5	28
Słabo półościisty. (weakly half awned)	3.0	1.5	1.5	0.0	0.0	3.0	0.0	9
Bezostry (awnless)	28.0	13.0	10.0	0.0	3.0	5.0	0.0	59
R a z e m (Total)	34.5	18.0	15.0	3.5	13.5	8.0	3.5	96

Ryc. 62.

Krzywa zmienności F 3 jest zatem wyraźnie dwuszczytowa, przyczem powierzchnia zakresłona przez pierwszą krzywą składową jest znacznie większa od drugiej. Dodawszy do siebie liczebności klas leżące w obrębie jednej i drugiej krzywej składowej

osobno (przyczem liczebność klasy granicznej, 25—35%, dzielimy na dwie połowy), otrzymamy dla pierwszej krzywej liczbę 70,25 dla drugiej zaś 25,75 osobników na 96. Odpowiada to w przybliżeniu stosunkowi mendlowskiemu 3 : 1 (teoretycznie powinno być 72 : 24).

Wyniki z r. 1930 wskazują więc na to, że różnica pomiędzy typem t. zw. „bezostnym“ (*Aucheri*), a „półościstym“ (*polyathera*) zależy od jednego zasadniczego czynnika genetycznego. Homozygotyczne linie „bezostne“ i heterozygotyczne, „słabo ościste“ (poniżej 30%) tworzą jedną grupę wspólną, linie homozygotyczne „silnie ościste“ drugą, dość wyraźnie oddzieloną grupę.

Dla kontroli wyników uzyskanych w r. 1930 pozostawiono część ziarna niektórych roślin F 2 do wysiewu na rok następny. Ziarna tego było jednak niewiele, a prócz tego osłabiona siła kiełkowania sprawiła, że materiał z r. 1931 obejmował zaledwie 14 rodzin składających się z kilku do kilkunastu roślin. Uzyskane wyniki cyfrowe zestawiono w Tabeli IV, przyczem z zestawienia wyłączono rodziny zawierające poniżej 6 osobników, jako nienadające się do analizy.

TABELA IV.

Pokolenie F3 krzyżówki *polyathera* × *Aucheri*. Materiał z r. 1931
(F3 generation of the cross *polyathera* × *Aucheri*. Material of 1931.)

L. p.	Nr. rodziny (Family no.)	Liczba roślin w poszczególnych klasach ościistości (Number of plants in the classes of awnedness)						Razem (Total)	Średni % kłos. półości (average % of awned- ness)
		10	30	50	70	90 %			
1.	16/930	8						8	0.0
2.	17/930	1	5	1		1		8	26.1
3.	18/930	2	3	2	1	1		9	27.4
4.	19/930		2	4	6	1		13	48.2
5.	24/930		4	1		2	1	8	46.5
6.	25/930	3	3	1		1		8	22.1
7.	29/930		1	3	1	1		6	48.6
8.	31/930	1	2	1	4	1		9	45.7
9.	33/930				1		8	9	96.3

Pomimo małej liczby osobników w poszczególnych rodzinach odrazu rzuca się w oczy fakt, że ościstość każdej prawie linii zwiększyła się wyraźnie w porównaniu z rokiem 1930. Jeszcze wyraźniej widać to z Tab. V, w której zestawiono średnie arytmetyczne z roku 1930 i 1931 dla dziewięciu linii badanych w obu latach.

TABELA V.

Średni % ościstości u 9 rodzin F 3.
(Average % of awniness in the 9 F 3 families)

Nr. rodziny (No. of the family)	16/930	25/930	17/930	18/930	24/930	31/930	29/930	19/930	33/930	Średnia ogólna (Mean)
Rok 1930 (year)	0.7	0.0	10.3	14.5	15.3	16.6	19.7	21.6	62.5	19.6 %
Rok 1931 (year)	0.0	18.4	26.1	27.4	46.5	45.7	48.6	48.2	96.3	39.7 %
Różnica (Difference) 1931 — 1930	0.7	18.4	15.8	12.9	31.2	29.1	28.9	26.6	33.8	

Stopień uostnienia kłosów u rasy półościstej zależy zatem w wysokim stopniu od wpływów roku, a więc zapewne przede wszystkim czynników klimatycznych. Skala zmienności została w r. 1931 przesunięta znacznie na prawo (średnio mniej więcej o 20% ościstości w porównaniu z r. 1930), przyczem panowanie typu słabo-ościstego, widoczne w r. 1930, znikło.

Zachowanie się cechy ościstości bocznych kłosków u poszczególnych linii *Aegilops speltoides* przypomina zmienność szczyrbałości kłosa w czystych liniach jęczmienia opisaną przez Johannsena (3, str. 272), gdzie procent bezpłodnych kłosków w kłosie był w silnym stopniu zależny od wpływów roku. Wpływ warunków zewnętrznych na stopień ościstości stwierdzono wielokrotnie u traw zbożowych. Tak np. bardzo wyraźną zależność procentu kłosków ościstych u owsa od wilgotności gleby i nawożenia stwierdził za pomocą doświadczeń wazonowych M i c z y Ń s k i sen. (4). W doświadczeniach tych procent kłosków ościstych był tem większy im suchszą była gleba, przyczem najsłabszą ościstość wykazywały zazwyczaj rośliny rosnące na glebie o wilgotności normalnej. Stwierdzono ponadto, że nawożenie fosforowo - potasowe obniża ościstość, a nawożenie azotowe zwiększa ją tam, gdzie wilgotność jest poniżej optimum.

U jęczmienia stwierdził E n g l e d o w (1) wybitną zależność stopnia uostnienia od pory siewu. Siew późny zwiększał ościstość, siew wczesny zmniejszał ją. Według H u b e r a (2) długość ości

u jęczmienia pozostaje w zależności od opadów w okresie wegetacji, a zwłaszcza w miesiącu czerwcu (str. 407). Im mniej opadów w tym okresie, tem ości są dłuższe.

Zmienność ilości ości bocznych u półościstej rasy *Aegilops speltoides* należy najwidoczniej do tej samej kategorii zjawisk zależnych od warunków zewnętrznych.

Pozostaje jeszcze do wyjaśnienia kwestja składu genetycznego odmiany półościstej (*polyathera*). Sprawy tej nie da się ostatecznie rozstrzygnąć na podstawie dotychczasowych doświadczeń z powodu zbyt małej liczby zbadanych osobników i rodzin F2 i F3. Na podstawie wyników z r. 1930 należałoby przypuszczać, że wchodzi tu w grę jeden zasadniczy czynnik A, hamujący rozwój ości, różniący bezostny typ *Aucheri* (AA) od półościstego *polyathera* (aa). Rodziny heterozygotyczne były pośrednie co do stopnia ościstości, zbliżone jednak bardziej do typu *Aucheri*. W r. 1931 nastąpiło przesunięcie się skali ościstości ku stronie prawej, przy czem różnice w uostnieniu pomiędzy materiałem z r. 1930, a 1931 były u wszystkich prawie rodzin bardzo podobne (od 13 do 34%). Dzięki temu, jak to wyraźnie widać z Tab. V, kolejność poszczególnych rodzin F3 odnośnie do stopnia ościstości pozostała w obu latach niemal tasama. Takiej równoległości wyników u wszystkich badanych rodzin nie możnaby się spodziewać na zasadzie prostego, jednomiennego rozszczepienia genetycznego (to zn., gdyby F2 składało się z trzech tylko różnych genotypów: AA, Aa i aa). To też należy przypuścić, że w badanym materiale było tych genotypów więcej, a rozszczepienie było najprawdopodobniej polimeryczne. Oprócz więc głównego czynnika półościstości, którego istnienie wynika z rezultatów uzyskanych w r. 1930, musi tu wchodzić w grę jeszcze przynajmniej jeden czynnik poboczny wpływający na stopień ościstości roślin. Efekt wywołany działaniem powyższych czynników genetycznych uzależniony jest w wysokim stopniu od warunków klimatycznych danego roku, dzięki czemu linje, które w jednym roku są prawie zupełnie bezostne, w drugim wykazują znaczny procent kłosów półościstych (Np. Nr. 25/930). Że jednak w F2 wymendlowują także czyste typy „bezostne“, świadczy linja 16/930, która w obu latach nie uległa prawie zmianie pod tym względem.

L I T E R A T U R A.

1. E n g l e d o w F. L. 1924. Inheritance in barley. 3. Journ. of Genetics **14**. 49 — 87.
2. H u b e r J. A. 1931. Vererbungsstudien an Gerstenkreuzungen II. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. **16**. 394 — 464.
3. J o h a n n s e n W. 1926. Elemente der exakten Erblchkeitslehre 3 wyd.
4. M i c z y Ń s k i K. sen. 1913. Wpływ warunków rozwoju na ościistość owsa. Kosmos **38**. Lwów. 1616 — 1648.
5. M i c z y Ń s k i K. jun. 1926. Studja genetyczne nad rodzajem Aegilops I. Acta Soc. Botan. Poloniae. Vol. IV. suppl. 20 — 41.
7. „ 1929. Notes systematiques sur le genre Aegilops. Bull. Soc. Botan. de France, T. **76**. 713 — 719.
7. S c h i e m a n n E. 1928. Zytologische und pflanzengeographische Beiträge zur Gattung Aegilops. Ber. Deutsch. Botan. Ges. XLVI. 107 — 124.
8. Ż u k o w s k i P. M. 1928. A critical-systematical survey of the species of the genus Aegilops L. Bull. Appl. Botany. Pl. Breed. XVIII. 1. 417—609. Leningrad.

SUMMARY.

1). The cross var. *ligustica* × var. *Aucheri*.

It has been stated in a former paper (5) that the differences between the two above named varieties of *Aegilops speltoides* depend upon one single pair of Mendelian factors. This conclusion is confirmed by further crossing experiments: In 1927, from a cross var. *ligustica* × var. *Aucheri* a F₂ generation was raised, composed of both types in the following ratio:

	<i>ligustica</i>	<i>Aucheri</i>	Total
obtained:	46	16	62
expected:	46,5	15,5	62
ratio:	3	1	4

2). Rough and smooth chaff.

Among the varieties of *Ae. speltoides* Jaub. et Spach we can distinguish two different and distinct types of the glume surface: the rough one and the „smooth“ one. These glume characters were utilized by Zhukowsky (8) in the varietal classification of his *Ae. speltoides* and *Ae. Aucheri*. The surface of the ear is never quite smooth, in the „rough“ type the glumes are covered by dense and coarse, 0,5 mm long, scabrid hairs (fig. 61a), the glumes of the „smooth“ type are slightly scabrid on nerves, their small scabrid hairs being only 0,1 mm long (fig. 61b).

The F1 generation of the cross „rough“ $\times$ „smooth“ was always „rough“, the F2 generation was composed of both types in the following ratio:

	„rough“	„smooth“	Total
Obtained:	72	26	98
Expected:	73,5	24,5	98
Ratio:	3	1	

From the cross: „smooth“ $\times$ „smooth“ a rough progeny has never been obtained, the F1 and F2 generations were always „smooth“. Thus the „rough“ glume type is dominant over the „smooth“ one, the difference being dependant upon one pair of Mendelian factors.

3). Hybridisation of var. *polyathera* Boiss. with var. *Aucheri* Fiori.

It has been stated (6), that the variety *polyathera* Boiss. is characterized by the very variable number and size of lateral awns. On some spikes many lateral spikelets are almost fully awned, in the other spikes of the same plant they are quite awnless. Not unfrequently some plants of a pure line of var. *polyathera* do not possess lateral awns at all, like in var. *Aucheri*. Thus the behaviour of var. *polyathera* is somewhat similar to that of some polymorphic races. In the present paper we shall call it a „half awned“ race.

In 1925 a half awned plant Nr. 27/21/925 was crossed to a pure *Aucheri* line. The purity of both types has been tested during two generations.

In 1927 a single F1 plant was obtained. It possessed 13 spikes, from which 10 were laterally awnless and the other 3 were provided with one short (1½ cm) awnlet each. We called that type „weakly half awned“.

The F1 plant was isolated. The F2 generation raised in 1928 was composed of 28 „half awned“, 9 „weakly half awned“ and 59 „awnless“ (*Aucheri*) individuals. The preponderancy of the laterally awnless *Aucheri* plants was then very distinct. Owing to the enormous individual variability concerning the developpement of the lateral awns the genetic analysis of the cross could not be made till the F3 generation was raised. From the isolated F2 plants 37 F3 families were obtained in 1930 and examined in a detailed manner. The degree of awnedness of each plant was determined quantitatively and expressed in percentage of the laterally awned spikes in the total number of spikes per plant. From the numbers

obtained in this manner the average percentage of the half awned spikes (degree of awnedness) was calculated for each F3 family. The results of counting were arranged in classes differing from each other by 20% and presented in the Table I.

The frequency curve (fig. 62) drawn on the base of the numbers degree of awnedness were very distinct, but the number of individuals was too small for a detailed genetical analysis. We can however draw some conclusions upon the hereditary character of the „half awned“ type after comparing the family means given in Tables II and III. Table II contains numbers actually obtained, the „corrected“ numbers of the Table III were calculated on the base of the relative frequency of three F2 types, namely the „half awned“, „weakly half awned“ and the „awnless“ type.

The frequency curve (fig. 2) drawn on the base of the numbers presented in the Table III is distinctly bimodal, the first mode being formed by the „awnless“ and weakly awned F3 families, the other by the stronger awned families. As it may be calculated without difficulty, the frequency ratio of both groups is 70,25:25,75 per 95 (or 73,2 : 26,8 per cent), which suggests a monohybrid segregation. A small number of F 2 seeds were preserved from 1928 and sown in 1931 to control the results of 1930. Unfortunately, owing to the small amount and the bad germination of grains, only 9 families composed of at least 6 individuals were raised in 1931. The degree of awnedness observed in that year is presented in Tables IV and V.

In spite of the small number of individuals the Tables show clearly that the percentage of the half awned spikes increased considerably in 1931 in comparison with 1930. This fact indicates that the developpement of the lateral awns is considerably influenced by the environmental conditions. The behaviour of this character reminds the variability of the percentage of sterile spikelets in barley described by Johannsen (3), which is dependant on the year conditions.

The influence of the season and soil conditions on awnedness has been often observed in cereals, especially in oats (M i c z y ŋ s k i sen. — 4) and barley (E n g l e d o w — 1, H u b e r — 2); apparently, the variability of the awn developpement of the lateral spikelets in *Ae. speltoides* var. *polyathera* is a phenomenon of the same kind.

On the base of the present investigations we are not able to clear up definitively the question of the genetic composition of var. *polyathera*. The results of 1930 seem to indicate the existence of

one main factor controlling the difference between the „awnless“ (incl. weakly awned) and the strongly awned type. The heterozygote families were weakly awned and nearer to the „awnless“ *A. Aucheri*. In 1931 the whole scale of variation was shifted to the right side. The differences between the 1930 and the 1931 material concerning the average degree of awnedness were similar in nearly all families (from 13 to 34%), they preserved, when arranged successively from the lowest to the highest percentage of awnedness, almost the same order in both years. A similar regularity could not be presumed on the base of the simple dihybrid segregation (i. e. if the F₂ generation be composed of three genotypes: AA, Aa and aa only). Thus the results obtained in that experiment suggest a polymeric nature of segregation.

The action of the awn factors is highly influenced by the environmental conditions and thus the awnedness of the same family or pure line may change from year to year. Notwithstanding, the homozygote „awnless“ segregates apparently remain unchanged, like Nr. 16/930 (Tables I, IV and V).

Dublany. — Plant breeding Institute of the Lwów Polytechnic School.