

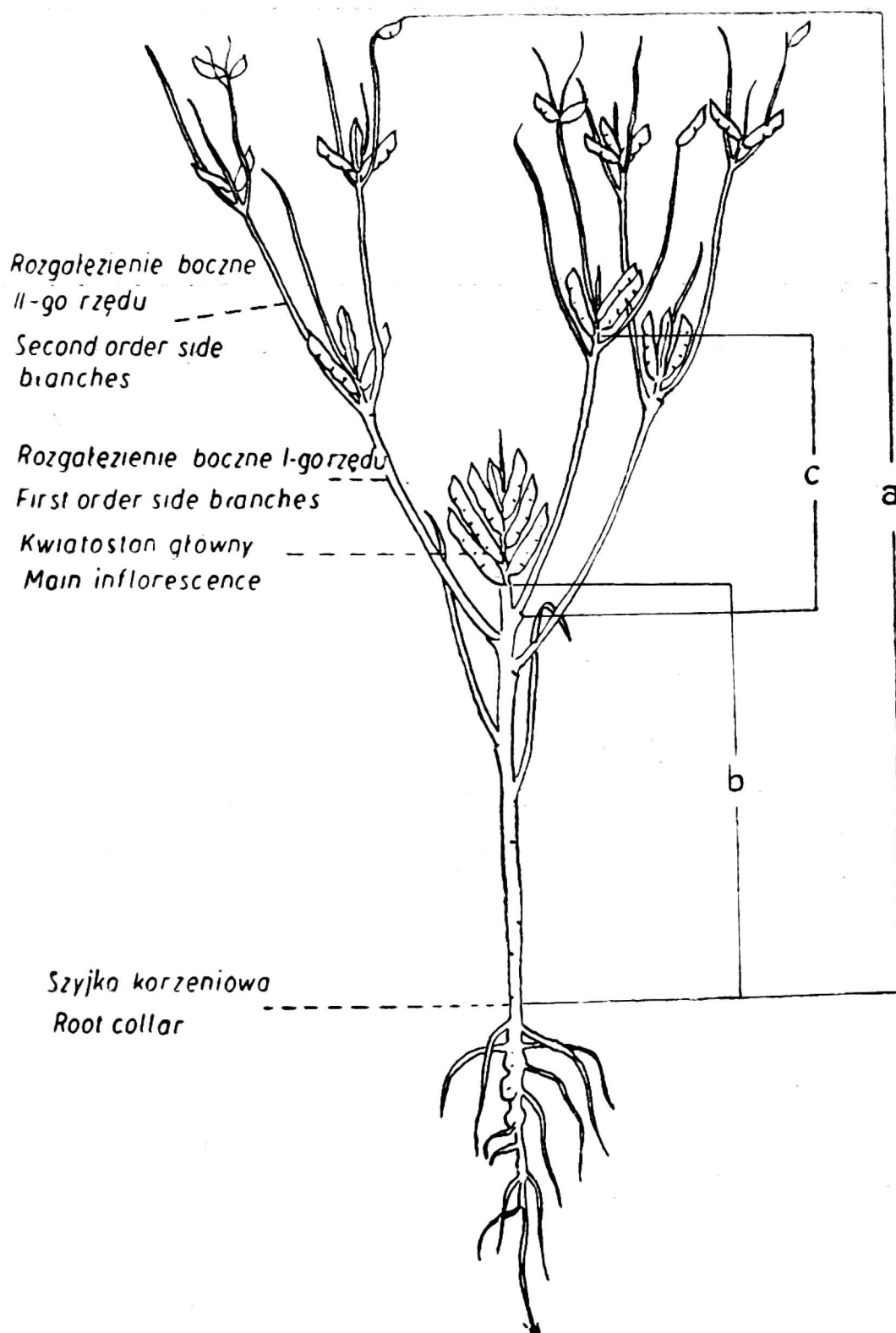
## DZIEDZICZENIE NIEKTÓRYCH CECH MORFOLOGICZNYCH I FIZJOLOGICZNYCH ŁUBINU BIAŁEGO

J. MIKOŁAJCZYK

Dotychczasowe kilkuletnie badania, prowadzone w Zakładzie Hodowli Roślin i Nasiennictwa W. S. R. w Poznaniu oraz w Zakładzie Doświadczalnym IUNG Przebędowo, dostarczyły nam szeregu informacji dotyczących dziedziczenia cech morfologicznych i fizjologicznych łubinu białego. Komunikat niniejszy dotyczy dziedziczenia ważniejszych elementów struktury pokroju łubinu białego.

Materiałem do badań były mieszańce międzyodmianowe uzyskane ze skrzyżowania odmiany średniowczesnej łubinu Białego I z odmianą średniowczesną Białym V i odmianą wczesną Białym III. W zasadzie wnioski niniejsze oparte są o przebadanie trzech pokoleń mieszańców. W pewnych wypadkach obserwacje uzupełniono wynikami badań niektórych cech w ustalonych rodzinach  $F_4$  i  $F_5$ . Badania przeprowadzono w warunkach polowych, starając się zapewnić roślinom jednakowe warunki wzrostu przez zastosowanie siewu punktowego w rozstawie  $15 \times 30$  cm.  $F_1$  i  $F_2$ , oraz rodziny  $F_4$  i  $F_5$ , wysiewano metodą bloków losowanych w czterech do sześciu powtórzeniach, przy czym formy rodzicielskie stanowiły elementy kontrolne. Rodziny  $F_3$  wysiewano w jednym powtórzeniu w długie rzędkie, umieszczając co 5 rzędków wzorzec złożony z obydwu form rodzicielskich. Ogółem przebadano 12 779 roślin mieszańców, oraz 2120 roślin odmian rodzicielskich.

Pokrój rośliny łubinu białego zależny jest od wielkości szeregu jego do nasady pierwszego strąka na kwiatostanie głównym, jako długość pędu bocznego, ilości rozgałęzień bocznych oraz długości całej rośliny (rys. 1). Przez długość pędu głównego rozumiemy odcinek od szyjki korzeniowej do nasady pierwszego strąka na kwiatostanie głównym jako długość pędu bocznego przyjęto odcinek od miejsca wyrastania najniżej umieszczonego — licząc od dołu — pędu bocznego do nasady pierwszego strąka na kwiatostanie umieszczonym na danym pędzie. Ilość pieter bocznych określano na podstawie ilości zakwitających rozgałęzień bocznych. Długość całej rośliny — jak wynika z załączonego schematu — mierzono od szyjki korzeniowej do końca najwyżej umieszczonego pędu.



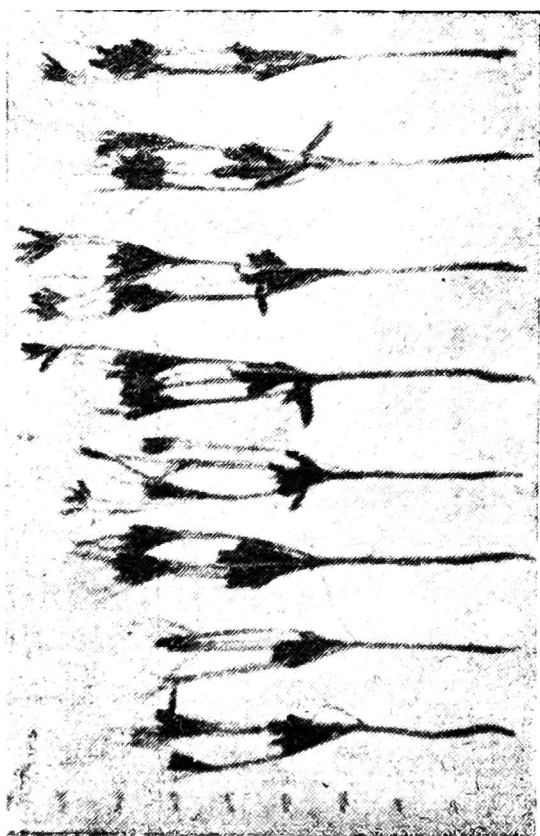
Rys. 1. Schemat pokroju rośliny łubinu białego  
General Morphological Characteristics in *Lupinus albus*

- a — długość rośliny  
length of the whole plant
- b — długość pędu głównego (do 1-go strąka)  
length of the main shoot (up to the first pod)
- c — długość rozgałęzienia bocznego 1-go rzędu  
length of a first order side branch

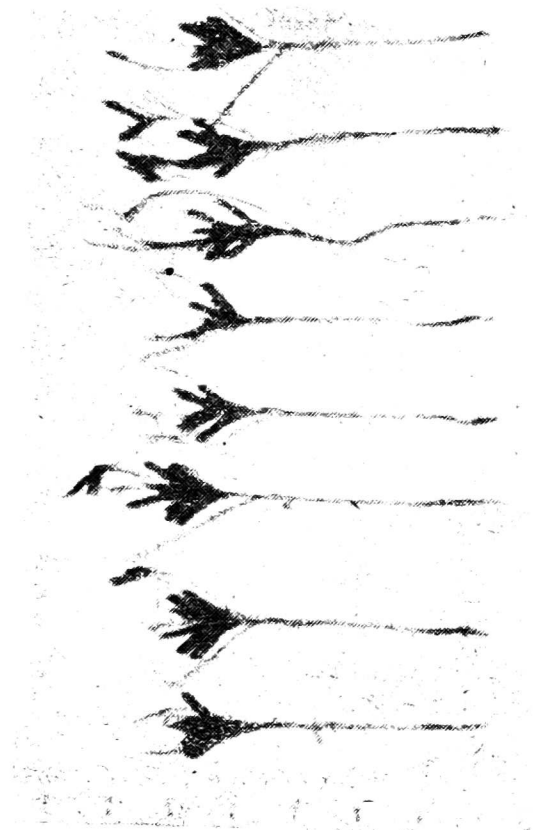
Formy rodzicielskie przedstawiają różny typ pokrojowy. Łubin Biały I i Biały III mają pęd główny krótki, różnią się natomiast pod względem długości pędu bocznego, który u Białego III jest również krótki,

a natomiast u Białego I — długi. Biały V, jakkolwiek pod względem długości rośliny nie różni się od Białego I, posiada pęd główny dłuższy od niego, natomiast pęd boczny krótszy, choć dłuższy od Białego III. Analiza mieszańców Biały I  $\times$  Biały III odnośnie długości pędu głównego nie wykazała różnic genetycznych między tymi odmianami. Zmienność  $F_2$  była normalna, zbliżona do zmienności form rodzicielskich. Jeżeli chodzi natomiast o długość pędu bocznego, to w  $F_2$  nastąpiło wyraźnie rozszczepienie. Krzywa zmienności wykazała załamanie dzielące osobniki mieszańcowe na dwie grupy: większą skupiającą rośliny o dłuższym pędzie bocznym, oraz mniejszą utworzoną z roślin o krótszym pędzie bocznym. Spostrzeżenie to, łącznie z obserwacją rodzin  $F_3$ , z których blisko połowa ustaliła się w typie form rodzicielskich, pozwala na postawienie hipotezy, że czynnik warunkujący wykształcenie długiego pędu bocznego Białego I dominuje nad czynnikiem determinującym wykształcenie krótszego pędu bocznego Białego III. Jeżeli nazwiemy gen dominujący *Longus* (*Long*) a recesywny *long*, możemy zapisać wzory genetyczne form rodzicielskich odnośnie długości pędu bocznego następująco: Biały I —  $\frac{Long}{Long}$ , Biały III —  $\frac{long}{long}$ .

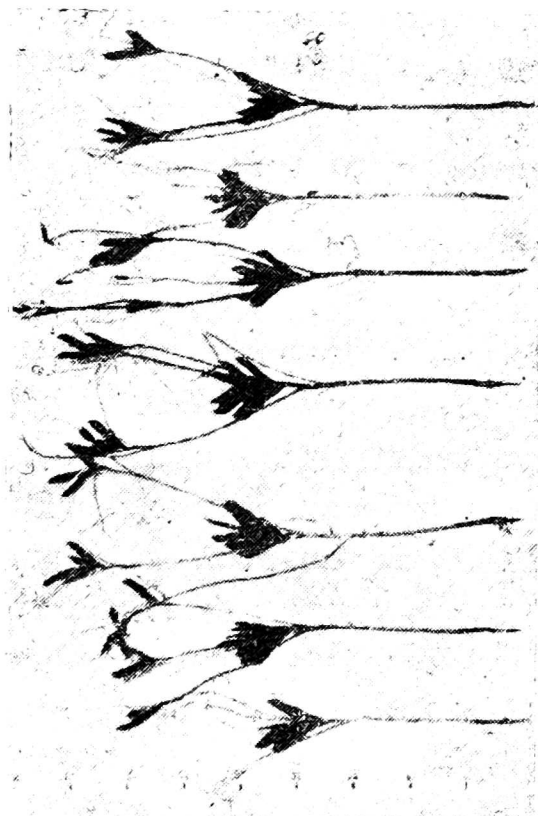
Rozszczepienie jakie obserwowaliśmy w pokoleniach mieszańcowych krzyżówki Biały I  $\times$  Biały V miało bardziej skomplikowany charakter. Współczynniki zmienności mieszańców odnośnie długości pędu głównego wykazały wyraźny wzrost dochodzący w poszczególnych wypadkach do ponad 100% w stosunku do współczynników form rodzicielskich, a krzywa zmienności wyraźnie przekroczyła skalę wahań form rodzicielskich w kierunku większego wymiaru cechy. Wystąpiła tu zatem transgresja w wyniku której w pokoleniach dalszych ustaliły się obok roślin o krótkim pędzie głównym w typie Białego I, rośliny o długim pędzie głównym w typie Białego V, oraz rośliny o bardzo długim pędzie głównym, wyraźnie przekraczające pod tym względem Biały V. Istotność obserwowanej transgresji została potwierdzona obserwacjami rodzin  $F_3$ ,  $F_4$  i  $F_5$ . Ciekawe natomiast zjawisko zaobserwowaliśmy w r. 1957 (fot. 3). Mianowicie pewne rodziny, jak na przykład uwidoczona na zdjęciu rodzina nr 614, które pod względem długości pędu głównego przez 2 lata wykazywały wyraźną transgresję, w specyficznych warunkach jakie panowały w r. 1957 wykształciły pęd główny długi, lecz nie przekraczający długości pędu głównego Białego V. Fakty powyższe wskazują wyraźnie, że Biały I i Biały V różnią się między sobą czynnikami genetycznymi warunkującymi wykształcenie odpowiedniej długości pędu głównego. Przyjmuje się przy tym, że w grę wchodzi tutaj jeden czynnik główny oraz jeden lub więcej czynników pobocznych. Co do czynnika głównego, należy

Krzyżówka — Cross *L. albus* I × *L. albus* III

*L. albus* I ♀  
alt (alt Long)  
alt (alt Long)



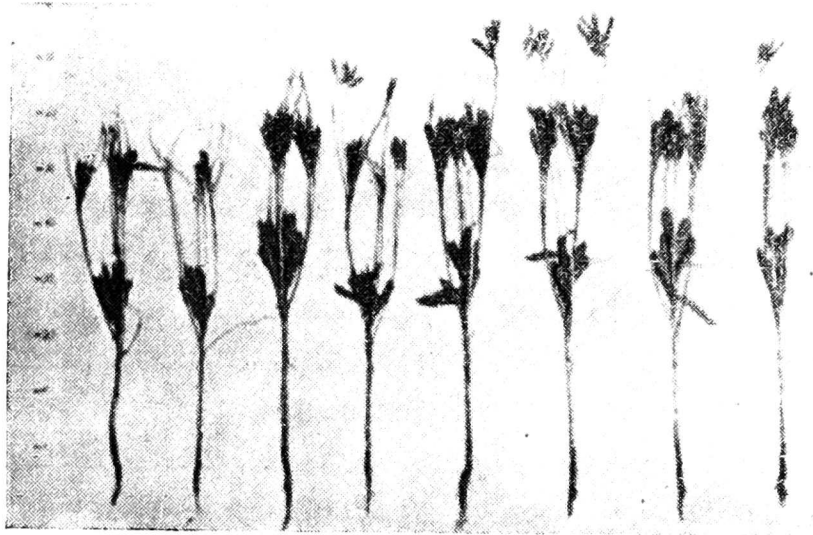
*L. albus* I ♂  
alt (alt long)  
alt (alt long)

F<sub>2</sub>

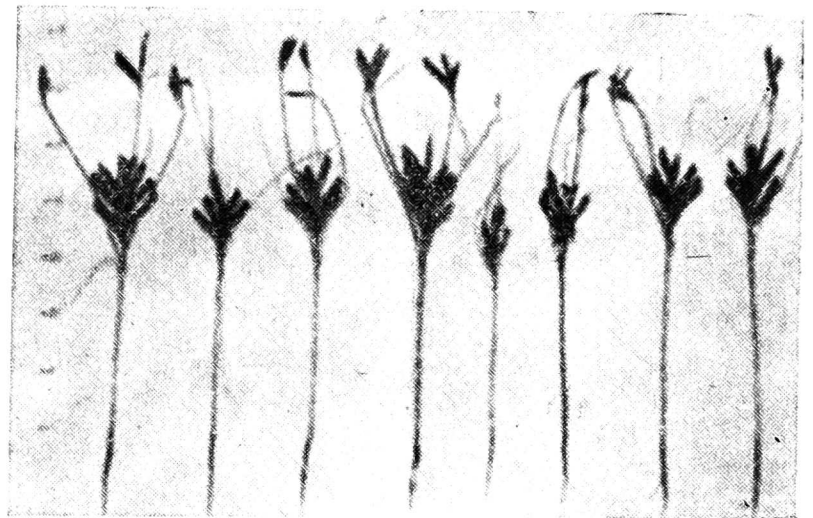
Fot. 1. Dziedziczenie struktury pokroju *L. albus*  
Inheritance of Morphological Characters in *L. albus*



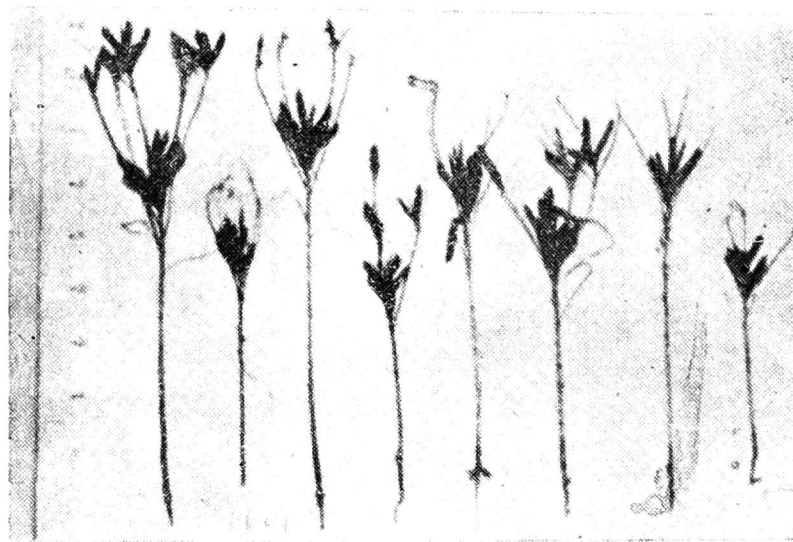
Inheritance of Morphological Characters in *L. albus*  
 Krzyżówka — Cross *L. albus* I × *L. albus* V



*L. albus* I ♀  
 alt (alt Long)  
 ait (alt Long)

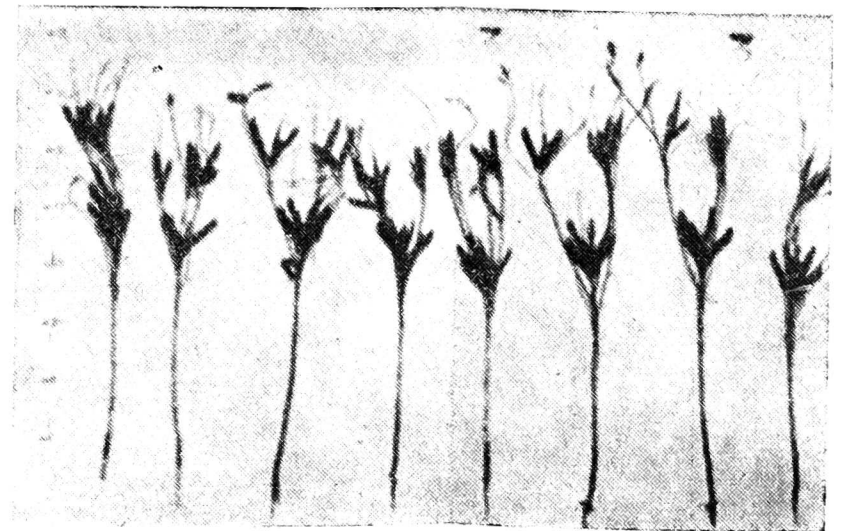
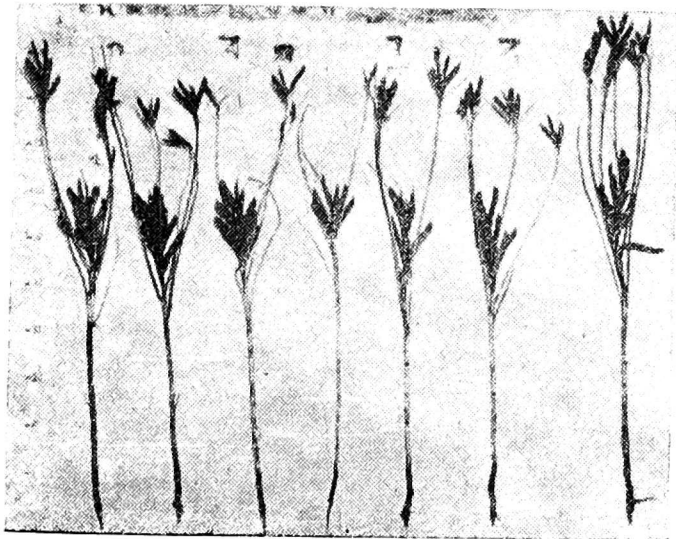


*L. albus* V ♂  
 Alt (Alt long)  
 Alt (Alt long)



F<sub>3</sub> Nr 614  
 Alt (Alt Long)  
 Alt (Alt Long)

F<sub>3</sub> Nr 638-3  
 alt (alt long)  
 ait (alt long)



Fot. 2. Dziedziczenie struktury pokroju *L. albus*

przyjąć, że krótki pęd główny Białego I warunkuje recesywny czynnik *altus* (*alt*). Wzory genetyczne obu form rodzicielskich odnośnie długości pędu głównego można zapisać następująco: Biały I —  $\frac{alt}{alt}$ , Biały V —  $\frac{Alt}{Alt}$

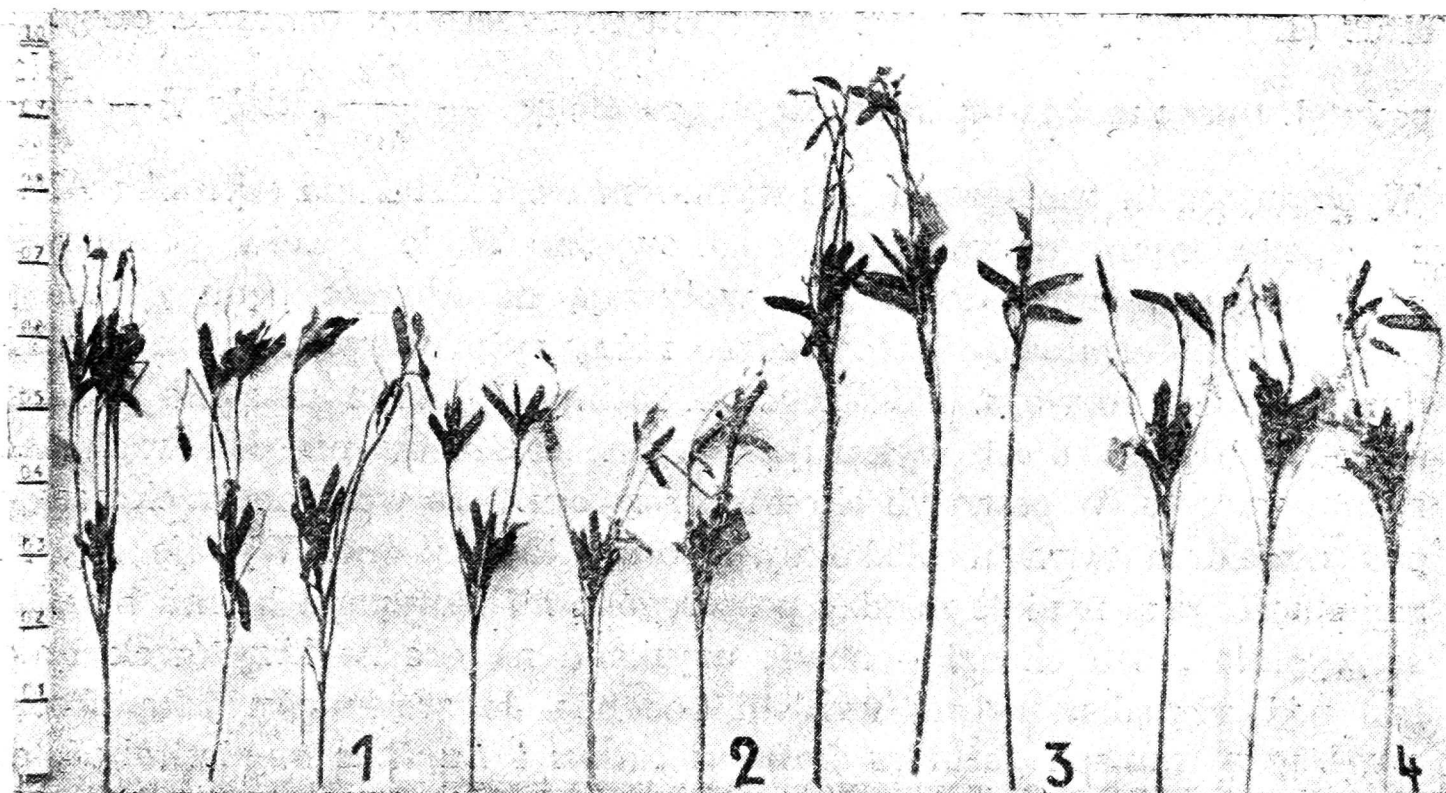
Występująca tu transgresja jest wynikiem współdziałania czynnika *Altus* z wspomnianymi czynnikami dodatkowymi. Wiele faktów przemawia za tym, że czynniki dodatkowe wpływają na długość pędu głównego pośrednio, determinując bezpośrednio różny rytm wzrostu roślin w młodym stadium rozwoju. Poszczególne rośliny  $F_2$ , oraz ustalone rodziny w dalszych pokoleniach wykazują wyraźne zróżnicowanie pod względem rytmu wzrostu. W pewnych okresach rozwoju linie wczesne przekraczają pod względem wzrostu blisko dwukrotnie linie późne. Wydaje się, że zmienność, jaka istnieje między poszczególnymi biotypami łubinu białego, szczególnie jeżeli chodzi o nowe, uzyskane na drodze krzyżówek linie, jest pod względem rytmu wzrostu podobna do zmienności jaką obserwujemy w ramach gatunku *Lupinus luteus* i *Lupinus angustifolius*, co stanowi jeszcze jedno potwierdzenie działania prawa serii homologicznych.

Jeżeli chodzi o długość pędu bocznego, to jak wspominaliśmy, Biały V zajmuje pod tym względem stanowisko pośrednie, wykształcając pęd boczny krótszy od Białego I, dłuższy jednak od Białego III. Krzywa zmienności mieszańców Biały I  $\times$  Biały V wyraźnie przekroczyła w obu kierunkach zakres wahań form rodzicielskich. Istnienie transgresji zostało potwierdzone obserwacjami poszczególnych rodzin  $F_3$ ,  $F_4$  i  $F_5$  (fot. 2 i 3). W związku z tym przypuszcza się, że Biały V posiada odnośnie tej cechy genotyp identyczny z Białym III, zaś dłuższy wymiar tej cechy, jaki u niego obserwujemy jest wynikiem współdziałania czynnika *Altus*. Otrzymane ustalone formy w pokoleniach dalszych mają zatem odnośnie długości pędów bocznych następujące wzory:

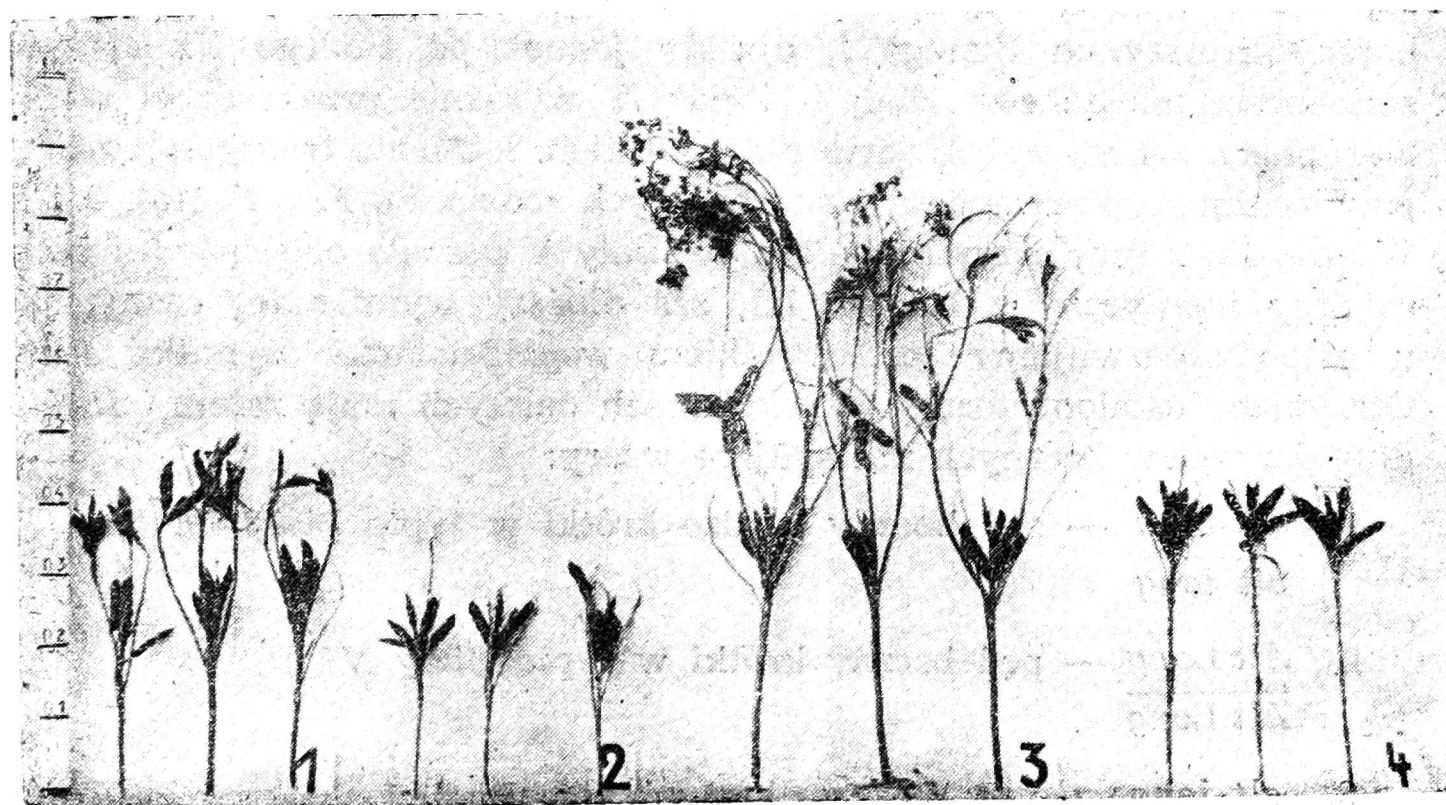
1.  $\frac{alt\ long}{alt\ long}$  — pęd boczny bardzo krótki w typie Biały III
2.  $\frac{Alt\ Long}{Alt\ Long}$  — pęd boczny krótki w typie Biały V
3.  $\frac{alt\ long}{alt\ long}$  — pęd boczny długi w typie Biały I
4.  $\frac{Alt\ Long}{Alt\ Long}$  — pęd boczny bardzo długi

Jeżeli chodzi o długość roślin, to jak wspominaliśmy Biały III charakteryzuje się roślinami krótkimi podczas gdy Biały I i Biały V mają

1956



1957



1 — *L. albus* I ♀ — *alt* (*alt* + *Long*)  
*a.t* (*alt* + *Long*)

2 — Nr 638-3 — *alt* (*alt* + *long*)  
*a.t* (*alt* + *long*)

3 — Nr 614 — *Alt* (*Alt* + *Long*)  
*Alt* (*Alt* + *Long*)

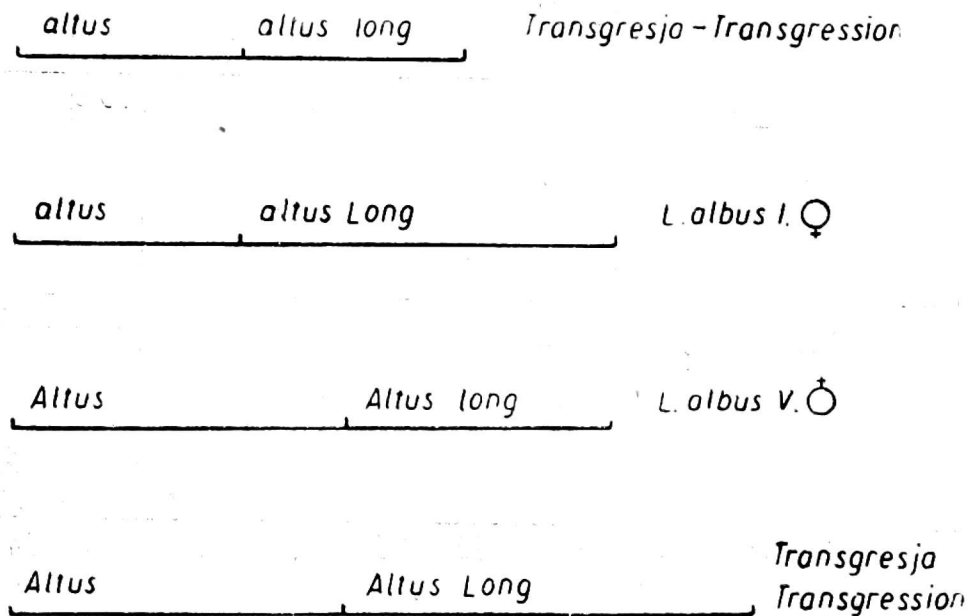
4 — *L. albus* V ♂ — *Alt* (*Alt* + *long*)  
*Alt* (*Alt* + *long*)

Fot. 3. Zmienność pokroju *L. albus* w zależności od warunków wegetacji  
 Variation in General Morphological Characteristics of *L. albus* as Dependunt upon  
 Vegetation Conditions



rośliny wyraźnie dłuższe od Białego III, natomiast między sobą nie różnią się pod tym względem. Krzyżówka Biały I  $\times$  Biały III wykazała zwiększoną zmienność w  $F_2$ , jednak wahania długości roślin nie przekroczyły skali form rodzicielskich. Blisko połowa rodzin  $F_3$  ustaliła się pod względem wysokości w typie jednej lub drugiej formy rodzicielskiej. Ponieważ wszystkie rodziny wysokie w typie Biały I posiadały długi pęd boczny, a wszystkie niskie w typie Biały III — krótki można stwierdzić, że różnice w długości roślin istniejące między Białym I a Białym III wywołuje czynnik *Longus* warunkujący długość pędu bocznego.

Mieszance Biały I  $\times$  Biały V i w tym wypadku wykazały istnienie transgresji w obu kierunkach. Obok roślin zbliżonych do form rodzicielskich wystąpiły rośliny krótkie przypominające Biały III oraz rośliny bardzo długie. Analiza wykazała, że długość roślin rzeczywiście zależy

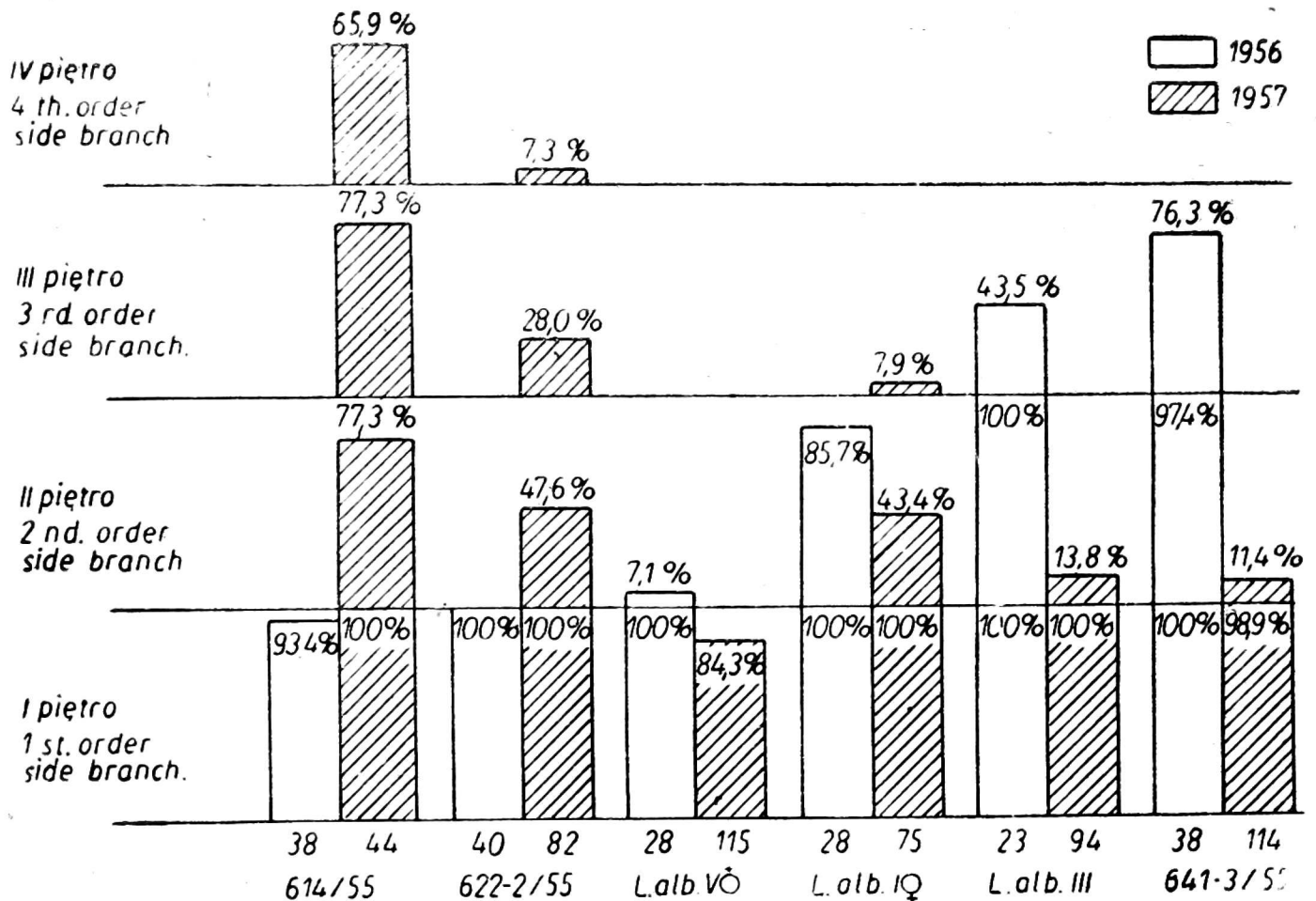


Rys. 2. Schemat dziedziczenia długości roślin w krzyżówce  
*L. albus I.*  $\times$  *L. albus V*  
Length Inheritance Pattern in the Cross *L. albus I.*  $\times$  *L. albus V*

od wymiaru ich części składowych: pędu głównego i pędu bocznego i da się objaśnić działaniem odpowiednich genów determinujących wykształcenie tych ostatnich. Najlepiej zilustruje nam to twierdzenie załączony schemat (rys. 2), oraz fotografie 2 i 3. Wzory genetyczne odnośnie długości roślin oraz ich struktury pokroju zamieszczone przy fotografiach uwzględniają czynniki genetyczne warunkujące długość pędu głównego oraz ich współdziałanie z czynnikami genetycznymi determinującymi długość pędów bocznych. Współdziałanie obu czynników podkreślono umieszczając je w nawiasie.

Obserwacje nasze odnośnie dziedziczenia ilości piętrowości bocznych nie pozwoliły sprecyzować ściślejszych wniosków. Okazuje się, że ilość piętrowości

bocznych kwitnących, jakie wykształcają poszczególne biotypy wykazuje tak silną zależność od zmiennych warunków wegetacji w poszczególne lata, że przeprowadzenie analizy genetycznej w warunkach polowych jest niemożliwe. Z rys. 3 wynika, że w roku 1956 biotypy wczesne i niskie wykształciły II a nawet III piętro, podczas gdy biotypy wysokie ograniczyły się do wykształcenia kwiatostanów na pierwszym piętrze. Obraz jaki otrzymaliśmy w r. 1957 był odwrotnością obrazu z r. 1956: formy



Rys. 3. Ilość zakwitających rozgałęzi bocznych w zależności od warunków wegetacji  
Number of Secondary Branches in Flower as Dependand upon Vegetation Conditions

wysokie zakwitwały na II, III a nawet IV piętrze, podczas gdy formy niskie wczesne zdołały zakwitnąć tylko na I piętrze. Obserwacje te nie wykluczają istnienia odrębnych czynników genetycznych warunkujących tę cechę, jednak badanie ich należałoby prowadzić w warunkach sztucznych, co w naszym przypadku ze względów technicznych było niemożliwe.

Komunikat niniejszy stanowi streszczenie 3 rozdziałów przygotowanej do druku pracy pod tytułem „Dziedziczenie niektórych cech morfologicznych i fizjologicznych łubinu białego”, która zostanie opublikowana w r. 1960.

Wszystkie zdjęcia wykonał mgr F. Frąckowiak.



THE INHERITANCE OF SOME MORPHOLOGICAL  
AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERS IN *LUPINUS ALBUS*

J. Mikołajczyk

## S u m m a r y

Investigations so far carried out (1954—1957) on *Lupinus albus* heredity gave us information on the inheritance of some morphological and physiological characters. The F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> and F<sub>5</sub> hybrids resulting from crossing the medium-early variety „Biały I” with the medium-early variety „Biały V” and the early variety „Biały III”, provided the experimental material. The inheritance of some properties in the morphologically and physiologically stabilized F<sub>4</sub> and F<sub>5</sub> lines of the cross „Biały I” × „Biały V” was also studied.

The hybrids and the parent species were studied in the field. It was attempted to provide them with uniform growth conditions by using „point sowing” and a spacing of 15 × 30 cm. The F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> and F<sub>4</sub> and F<sub>5</sub> lines were sown out according to a randomized blocks system with 4—6 replications. The parent forms were used as controls while the F<sub>3</sub> were sown out in long rows, with one replication, a standard consisting of both parent forms being placed every five rows.

An overall total of 12 799 hybrids and 2 120 plants of the parent varieties had been investigated.

The variation in and inheritance of the more important morphological characters of *Lupinus albus* are discussed eg.: length of the main stem, length of side shoots of the first order, number of side-branches, height of plants.

A short main stem is controlled by the factor *altus* (*alt*) a recessive to *Altus* (*Alt*) which controls the formation of a long main stem. Besides the factors already mentioned, there is at least one more, which character has not been more precisely described. Under suitable conditions its action appears in the form of transgression governing the development of a very high main stem in conjunction with the factor *Altus*. It is assumed that the factors control the length of the main stem indirectly, influencing directly the formation of a different growth rhythm in lupin during its early developmental stages.

The length of the side branches is dependent on the factor *Longus* (*Long*), which conditions the development of long side branches. This factor is dominant in respect of its allelomorph *long* which governs the development of short side branches. The factor *long* is modified by the factor *Altus*. In crossing two forms differing from one another as

to genotype and in the length of the main stem and the side shoot, one obtains 4 stabilized forms in the hybrid generations which differ in the length of the side shoots of the first order:

1. A very short side shoot —  $\frac{alt\ long}{alt\ long}$
2. A short side-shoot —  $\frac{Alt\ Long}{Alt\ Long}$
3. A long side shoot —  $\frac{alt\ long}{alt\ long}$
4. A very long side-shoot —  $\frac{Alt\ Long}{Alt\ Long}$

The existence of genetic factors which may control the development of a larger or smaller number of „stories” of side branches is not excluded, but in our experiments, which were conducted under field conditions it was not possible to demonstrate such action, since this character is very dependent on environmental factors, especially moisture, and during some years it is the early forms which develop a larger number of „stories” of side branches whilst in other years it is the late forms which do so.

The length of the plants is determined under the influence of factors governing the length of the main stem and of the side shoots.

Besides short forms with a  $\frac{alt}{alt} \left( \frac{alt\ long}{alt\ long} \right)$  constitution and the long forms with a  $\frac{Alt}{Alt} \left( \frac{Alt\ Long}{Alt\ Long} \right)$  constitution, intermediate forms may be demonstrated which do not differ from one another in length under ordinary growth conditions, but do show differences in certain general morphological features and have a  $\frac{alt}{alt} \left( \frac{alt\ Long}{alt\ long} \right)$  and  $\frac{Alt}{Alt} \left( \frac{Alt\ long}{Alt\ long} \right)$  constitution.

The number of side shoots does not influence the arrangement order of the genotypes mentioned, as to length of plant, but it did in particular years, increase or decrease the absolute differences between the long and the short forms.

The fluctuating variation of the characters discussed shows a dependence upon external factors, which modify vegetation conditions. Variation coefficients varied within the limits of 8—21 in different years.

## НАСЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ БЕЛОГО ЛЮПИНА

И. Миколайчик

### Содержание

Проведенные в 1954—1957 г. г. исследования по наследованию признаков у белого люпина доставили нам сведения, касающиеся наследования некоторых морфологических и физиологических признаков. Подопытный материал составляли гибриды  $F_1$   $F_2$   $F_3$   $F_4$   $F_5$  — получены от скрещивания сорта среднераннего люпина — Белый I с сортом среднеранним — Белый V и ранним сортом — Белый III. Кроме того велись наблюдения некоторых признаков в морфологически и физиологически стабилизированных линиях  $F_4$   $F_5$  гибрида Белый I x Белый V.

Исследования родительских форм и гибридов были проведены в полевых условиях. Одинаковые условия роста были обеспечены посевом растений в расстоянии  $15 \times 30$  см.  $F_1$  и  $F_2$  как и семя  $F_4$  и  $F_5$  были сеяны по методу случайных блоков в четырех и шести повторениях. Родительские формы в этих опытах были стандартными формами.  $F_3$  сеяли в одной повторности в длинные рядки. Каждые пять рядков был высеян стандарт, который составляли родительские формы. Вообще было исследовано 12 799 гибридных растений и 2 120 растений родительских форм.

В настоящем докладе будут представлены результаты исследований, касающихся изменчивости и наследственности главных элементов структуры экстерьера белого люпина, а именно: длины главного побега, длины боковых побегов, количества боковых разветвлений и высоты растений.

Короткий главный побег обуславливает фактор *altus* (*alt*), действующий как рецессивный с фактором *Altus* (*Alt*) обуславливающим образование длинного главного побега. Кроме исчисленных факторов, на длину главного побега влияет еще один добавочный фактор с неопределенным ближе способом действия, который в случае благоприятных условий среды обнаруживает свое действие в виде трансгрессии, обуславливая вместе с фактором *Альтус* образование очень высокого главного побега. Предполагается, что фактор, или добавочные факторы, влияют на длину главного побега косвенно, обуславливая непосредственно разный ритм роста в молодой стадии развития белого люпина.

Длину боковых побегов формирует фактор *longus* (*Long*), который обуславливает формирование длинных боковых побегов. Этот фактор доминирует над своей аллелей *лонг*, которая вызывает образование коротких боковых побегов. Фактор *long* модифицирует фактор *Altus*. В итоге, скрещивая две разные генетические формы относительно длины главного побега и боковых побегов, в гибридных поколениях получаем 4 стабилизированные формы, отличающиеся длиной боковых побегов первого ряда:

1. боковой побег очень короткий	$\frac{ali}{alt}$	$\frac{long}{long}$
2. боковой побег короткий	$\frac{Alt}{Alt}$	$\frac{long}{long}$
3. боковой побег длинный	$\frac{alt}{alt}$	$\frac{Long}{Long}$
4. боковой побег очень длинный	$\frac{Alt}{Alt}$	$\frac{Long}{Long}$

Не исключено существование генетических факторов, обуславливающих образование меньшего или бóльшего количества боковых ярусов, все таки в наших исследованиях в полевых условиях, не удалось установить их действия потому, что признак тот выказывает очень большую зависимость от внешних условий, особенно влажности. Поэтому в некоторые годы ранние формы формируют бóльшее количество боковых побегов (ярусов), в другие-же — поздние.

Высота растений формируется под влиянием действия факторов обуславливающих длину главного побега и длину боковых побегов.

Кроме низких форм с генетической формулой  $\frac{alt}{alt} \left( \frac{alt}{alt} \frac{Long}{Long} \right)$  и вы-

соких с формулой  $\frac{Alt}{Alt} \left( \frac{Alt}{Alt} \frac{Long}{Long} \right)$

можно установить промежуточные формы, не отличающиеся между собой высотой в обычных условиях роста, но они обнаруживают раз-

ницу экстерьера, с формулой:  $\frac{alt}{alt} \left( \frac{alt}{alt} \frac{Long}{Long} \right)$  и  $\frac{Alt}{Alt} \left( \frac{Alt}{Alt} \frac{long}{long} \right)$

Количество боковых разветвлений не изменяет очередности цитированных генотипов по высоте растений, вместо этого в некоторые

годы вызывало оно увеличение или уменьшение абсолютных разниц между длинными и короткими формами.

Флуктуационная изменчивость обсуждаемых особенностей, проявляет зависимость от внешних факторов, которые определяют условия вегетации.

Коэффициенты изменчивости колебались в пределах 8—21 по отдельным годам.