

WPŁYW WILGOTNOŚCI NA ROZWÓJ I PLONOWANIE ŁUBINU PASTEWNEGO

W. ŚWIĘCICKI

W latach 1951—53 w hali wegetacyjnej W. S. R. na Sołaczu prowadzono badania w wazonach nad wpływem wilgotności na rozwój i plonowanie nasion i zielonej masy kilku odmian łubinu pastewnego, należących do różnych gatunków tej rośliny. W doświadczeniu tym chodziło również o stwierdzenie zależności od uwilgotnienia w kształtowaniu się cech morfologicznych i w jakości plonu.

W latach 1952 i 53 badano wpływ wilgotności na rozwój i plonowanie nasion 3 odmian hodowlanych łubinu pastewnego: żółtego Popularnego, wąskolistnego Obornickiego i białego Przebédowskiego wczesnego. W doświadczeniu zastosowano dwa poziomy wilgotności:

- a) 20% pełnej pojemności wodnej gleby — jako warunki zbliżone do suszy,
- b) 50% pełnej pojemności wodnej gleby — jako warunki zbliżone do optimum.

Przyjęto następujące kombinacje:

1. Optimum przez cały czas wegetacji — jako kombinacja kontrolna.
2. Susza w pierwszej połowie kwitnienia.
3. Susza w drugiej połowie kwitnienia.
4. Susza w ciągu całego okresu kwitnienia.

Wszystkie kombinacje założono w 4 powtórzeniach. Wprowadzenie powyższych kombinacji miało na celu wykrycie tzw. małych faz specjalnej wrażliwości roślin na brak wilgoci.

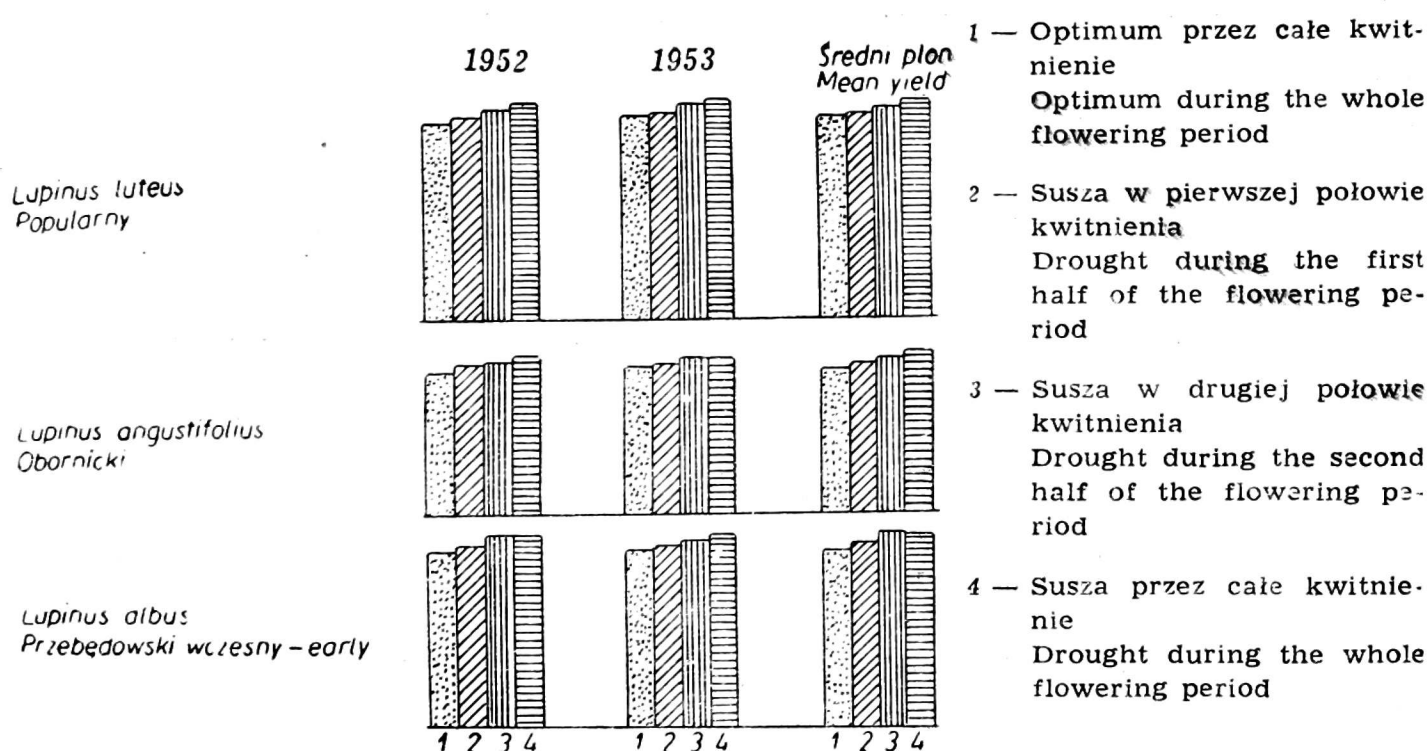
W roku 1951 prowadzono doświadczenia wstępne z wpływem różnych poziomów trwałego dawkowania wody na rozwój i plon zielonej masy czterech odmian łubinu pastewnego: żółty pastewny P. Z. H. R., wąskolistny P. Z. H. R., biały pastewny wczesny (III) i biały pastewny późny (IV). W doświadczeniu zastosowano następujące trwałe poziomy uwilgotnienia: 25, 40, 55 i 70% pełnej pojemności wodnej gleby. Każdą kombinację założono również w 4 powtórzeniach.

Ponadto w latach 1952 i 1953 badano wpływ okresowych niedoborów wilgoci (podobnie jak w doświadczeniu na nasiona) na plon zielonej masy łubinu białego Przebédowskiego wczesnego.

Wyniki i wnioski

Sprzęt nasion 1952, 1953

O ile chodzi o plon nasion łubinu pastewnego (rys. 1) — to porównując reakcję różnych gatunków na okresowy brak wilgoci w obydwu



Rys. 1. Wpływ wilgotności na plon nasion łubinu pastewnego. Przeciętna waga nasion z 1 wagonu w g

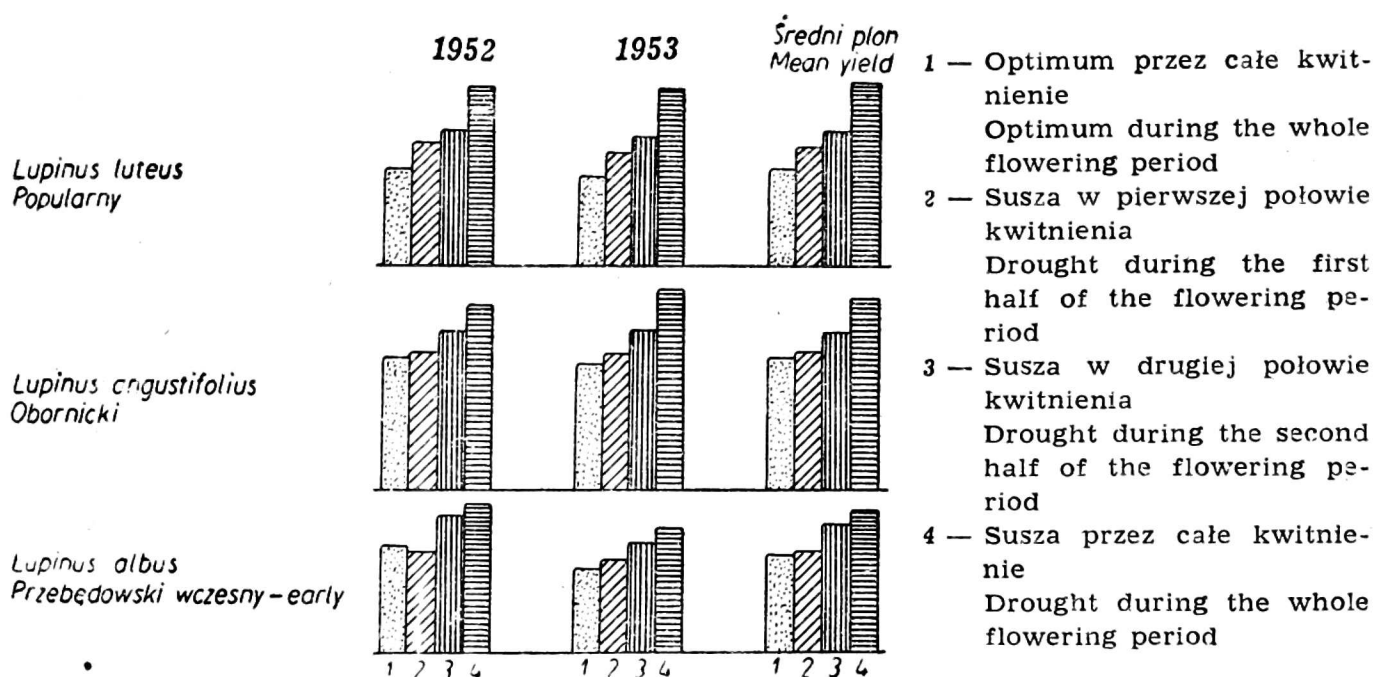
Influence of moisture upon seed yield in fodder lupin. Average seed weight per pot in g

latach można stwierdzić — że u łubinu żółtego reakcja w obydwu latach była niemal jednakowa i susza trwająca w pierwszej połowie kwitnienia powodowała zawsze większą obniżkę plonów niż susza w drugiej połowie kwitnienia. Natomiast u łubinu wąskolistnego, chociaż sprawa powyższa kształtuje się podobnie, to jednak wnioskować można jedynie w oparciu o drugi rok doświadczeń — gdyż w pierwszym roku plony były bardzo niskie na skutek porażenia roślin mączniakiem. U łubinu białego nie można stwierdzić, w jakim okresie kwitnienia łubin ten wykazuje większą wrażliwość na suszę (w pierwszym czy drugim), gdyż wyniki są w obydwu latach rozbieżne. Wydaje się to być szczególnie zależne od przebiegu warunków atmosferycznych, które wpływają

na dłuższy lub krótszy okres kwitnienia, zwłaszcza pędów bocznych (tak było w 1952 r.).

Ponadto można także zauważyć, że łąbin żółty i wąskolistny nieco silniej reagowały na suszę w pierwszej połowie kwitnienia od łąbinu białego.

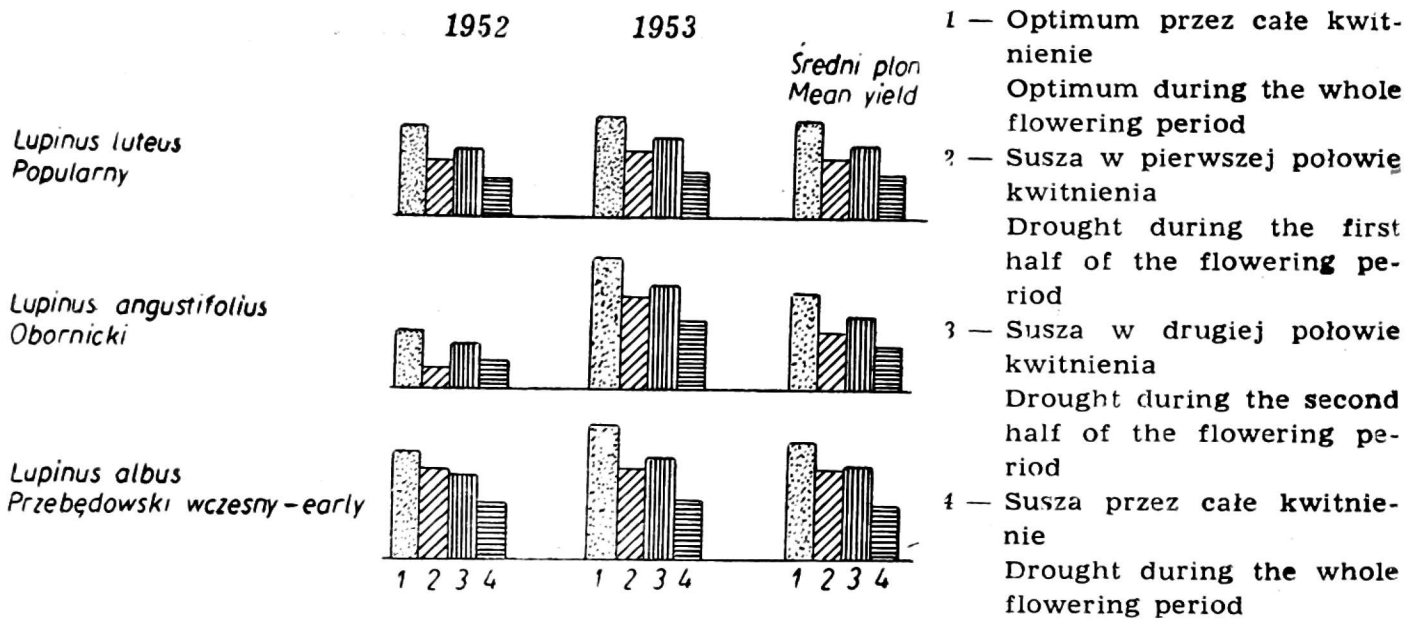
Wziąwszy pod uwagę ogólny plon nasion oraz dłużej trwający okres kwitnienia łąbinu białego, można wnioskować, że łąbin ten przy produkcji nasiennej nie odznacza się większym zapotrzebowaniem wody od łąbinu żółtego i wąskolistnego — co jednak inaczej wygląda przy produkcji na zieloną masę.



Rys. 2. Wpływ wilgotności na zawartość białka w nasionach łąbinu (w %)
Influence of moisture upon the protein content in lupinus seeds (in %)

O ile chodzi o zawartość białka w nasionach (rys. 2) to we wszystkich latach i u wszystkich łąbinów w tym układzie kombinacji uwidacznia się tendencja zwykła, ale różnice zawsze są istotne tylko między optimum, a suszą trwającą w 2 połowie kwitnienia i przez całe kwitnienie. Można zatem stwierdzić, że procentowa zawartość białka w nasionach wszystkich 3 gatunków łąbinu jest tym większa im później lub im dłużej oddziałuje na rośliny brak wody.

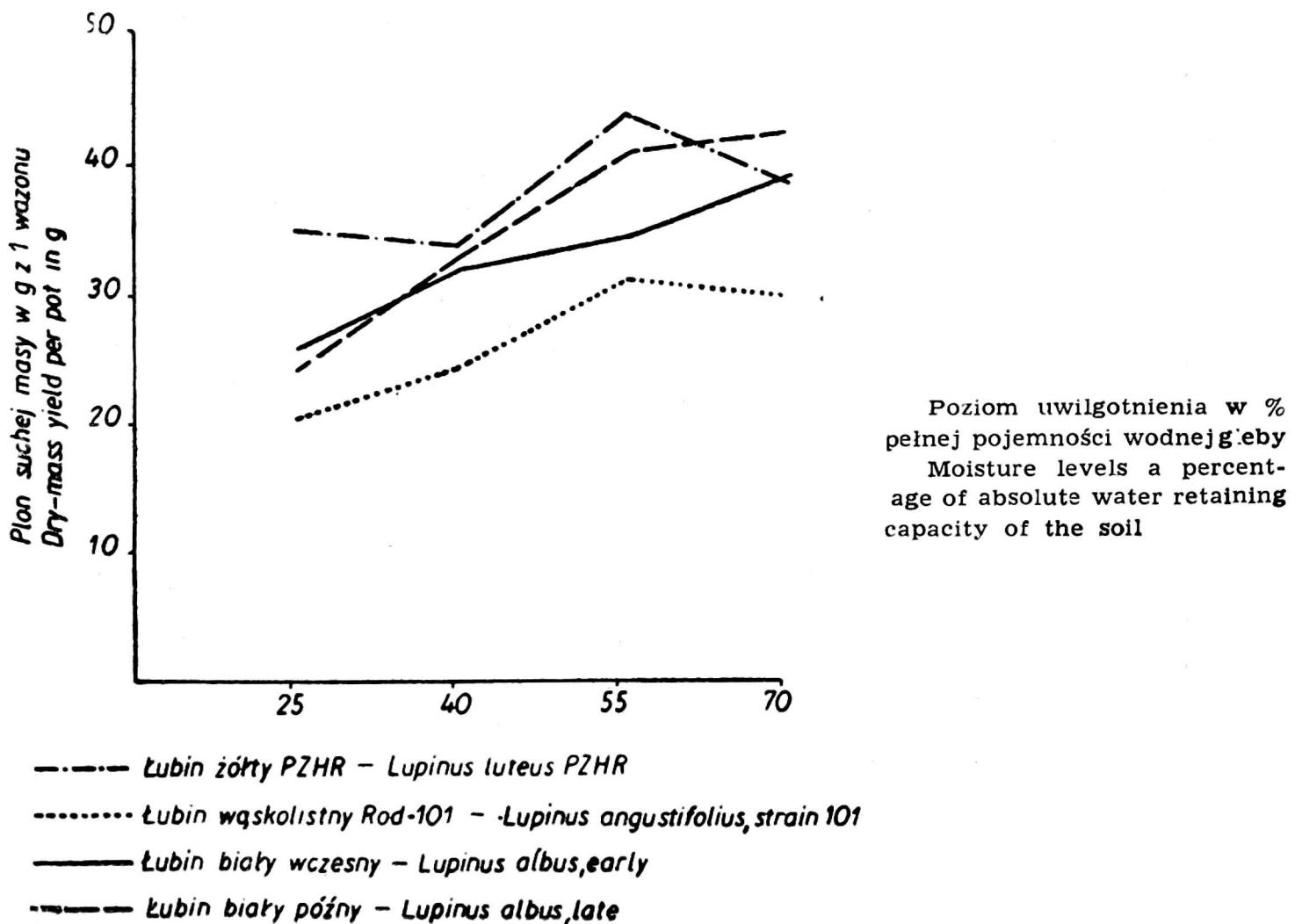
Również zawartość procentowa alkaloidów w nasionach łąbinu żółtego, wąskolistnego i białego (rys. 3) wzrastała w miarę później występującej i dłużej trwającej posuchy — przy czym można przypuszczać, że reakcja łąbinu żółtego i wąskolistnego jest tu silniejsza niż łąbinu białego.



Rys. 3. Wpływ wilgotności na zawartość alkaloidów w nasionach łąbinu (w %)
Influence of moisture upon the alkaloid content of lupin seeds (in %)

Zielona masa 1951

Z rys. 4 wynika, że wzrost poziomu uwilgotnienia gleby powoduje u wszystkich odmian ogólny wzrost plonu suchej masy.



Rys. 4. Wpływ wilgotności na plon suchej masy różnych odmian łąbinu pastewnego
Influence of moisture upon the dry-mass yield of various fodder lupin varieties

U łubinu żółtego — przy zwiększeniu wilgotności z 40 na 55% obserwujemy bardzo silną zwyczaję plonu, natomiast jeszcze większa wilgotność (70%) przynosi statystycznie udowodniony efekt ujemny.

U łubinu wąskolistnego — przy zwiększeniu wilgotności z 40 na 55% również obserwujemy najsilniejszą reakcję, a dalsza zwyczajka wilgoci nie daje już efektu.

U łubinu białego wczesnego — w krzywej reakcji są dwa istotne załamania. Przy zwyczajce wilgoci z 25 na 40% zachodzi dość silna reakcja, z 40—55% efekty są podobne, a później następuje b. silny wzrost plonu suchej masy.

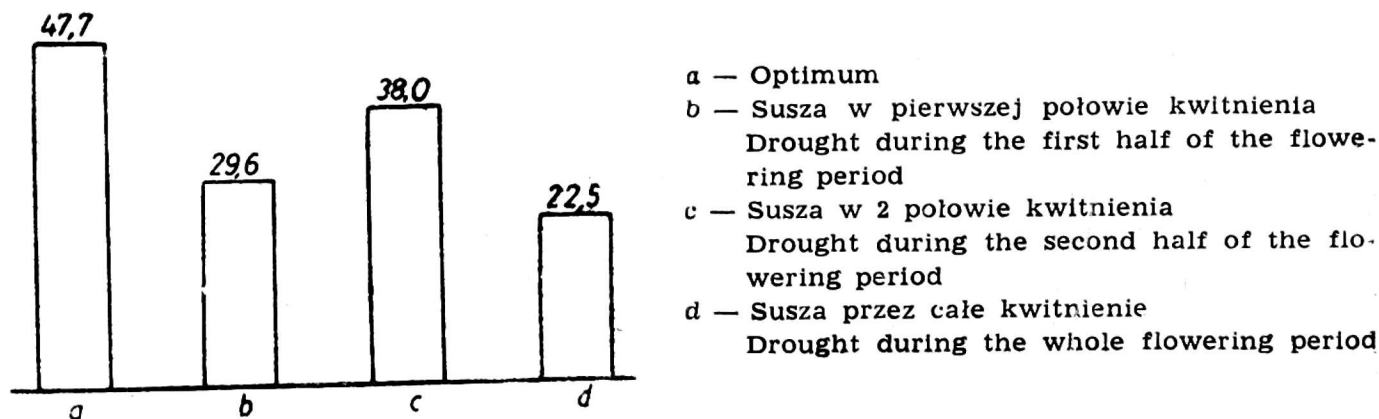
U łubinu białego późnego — krzywa reakcji ma charakter paraboliczny i początkowo silna reakcja przy wyższej wilgotności wyraźnie się zmniejsza.

Można tutaj wysunąć wniosek, że rośliną najsilniej reagującą na wzrost wilgotności jest łubin biały wczesny, gdyż jego optimum leży przy wilgotności 70% (a u innych przy 55%).

Analizując zaś plony zielonej masy w tym doświadczeniu otrzymujemy wyniki podobne, przy czym wyraźnie zaznacza się, że łubin żółty w warunkach suchego stanowiska przewyższa plonem pozostałe łubiny. Także rozpiętość plonu, która u łubinu żółtego w zależności od ilości wody nie przekracza 100 g z wazonu, a u innych odmian jest znacznie wyższa, świadczy o najmniejszym zapotrzebowaniu wody tego gatunku łubinu.

Zielona masa, 1952, 1953

Porównując przeciętne plony suchej masy łubinu białego Przebédowskiego wczesnego (rys. 5) w poszczególnych kombinacjach w latach 1952,

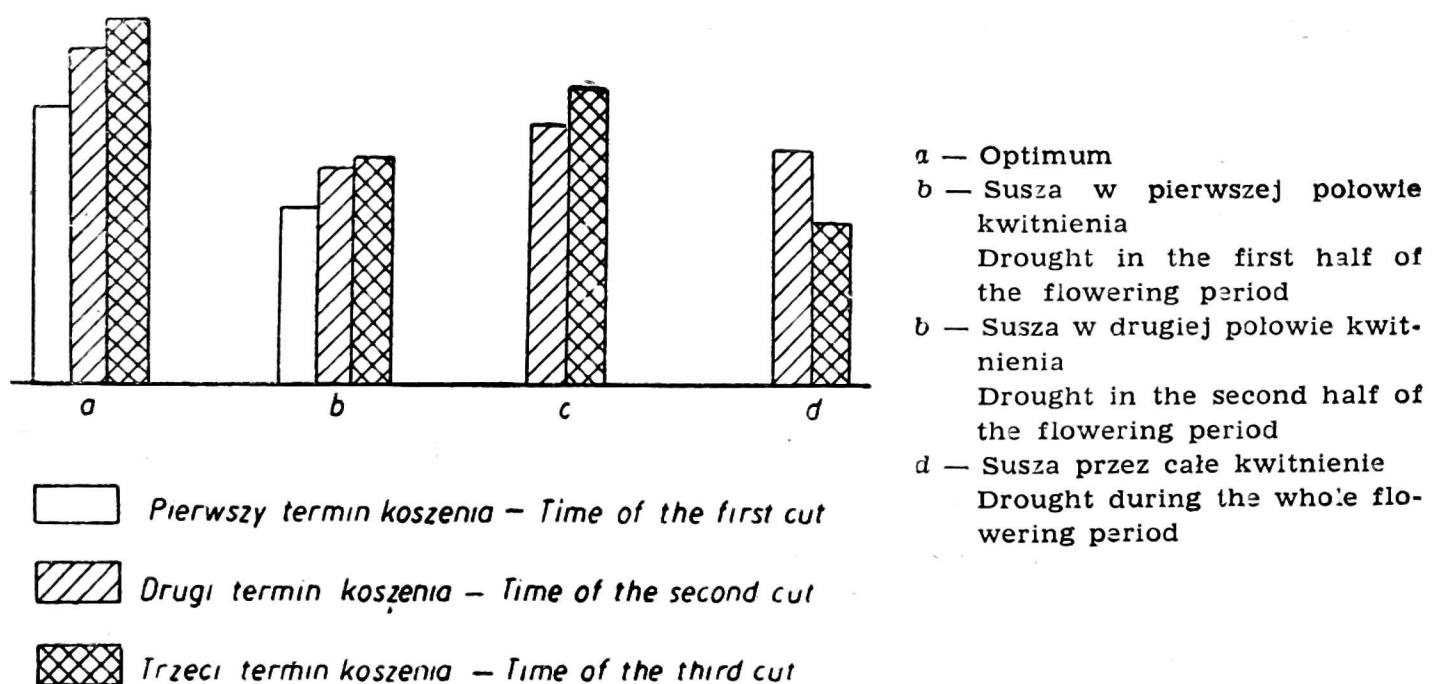


Rys. 5. Wpływ wilgotności na plon suchej masy łubinu białego Przebédowskiego Wczesnego. Poznań 1952, 1953

Influence of moisture upon the dry-mass yield of *Lupinus albus* Przebédowski early
Przeciętna waga suchej masy z 1 wazonu w g
Average dry-mass weight per pot, in g

1953 wyraźnie uwidacznia się, że najwyższe plony suchej masy uzyskiwano w warunkach optymalnych, następnie podczas trwania suszy w drugiej połowie kwitnienia, wyraźnie niższe w kombinacji ze suszą w pierwszej połowie kwitnienia, a susza działająca przez całe kwitnienie obniżała plon suchej masy o przeszło połowę.

Przy sprzęcie roślin na zielonkę wprowadzono różne terminy cięcia (rys. 6) tzn.: 1) w chwili zakwitania pierwszego piętra, 2) po ukończeniu kwitnienia, 3) z chwilą zawiązywania się strąków na pędach bocznych. Różne terminy cięcia wprowadzono, aby wyjaśnić, czy w wypadku okresowej posuchy opóźnienie koszenia roślin daje wyższą plonu zielonej i suchej masy.



Rys. 6. Wpływ wilgotności na plon suchej masy łubinu białego Przebédowskiego Wczesnego. Poznań 1952, 1953

Influence of moisture upon the dry-mass yield of *L. albus* Przebédowski early
 Przeciętna waga suchej masy z 1 wazonu w g w zależności od terminu cięcia
 Average dry-mass weight per pot in g as dependant upon cutting time

Przy uwzględnieniu różnic występujących w obydwu latach, można stwierdzić, że w warunkach optymalnych i przy krótkotrwałej suszy opóźnianie terminu cięcia może powodować większy sprzęt suchej masy — natomiast przy suszy trwającej przez całe kwitnienie, hamujący jej wpływ jest tak silny, że później nawet po poprawieniu się warunków wilgotnościowych plon suchej masy już nie wzrasta.

Procentowa zawartość białka w zielonej masie łubinu białego Przebédowskiego wczesnego w poszczególnych kombinacjach doświadczenia wykazuje tak minimalne zróżnicowanie, podobnie zresztą jak w poszczególnych terminach cięcia, że żadnych wniosków stawiać tu nie można. Jedynie zauważa się poważniejszą obniżkę procentu zawartości białka,

przy suszy trwającej przez całe kwitnienie, ale tylko przy najpóźniejszym terminie cięcia, tj. właśnie wtedy, gdy następuje wyraźna zwyżka procentu zawartości włókniaka. Również procentowa zawartość włókniaka w zielonej masie łubinu Przebédowskiego wczesnego wykazuje niewielki wzrost, w miarę opóźnienia terminów koszenia, a jedynie opóźnienie terminu koszenia przy suszy trwającej przez całe kwitnienie przynosi poważną zwyżkę procentu włókniaka.

THE INFLUENCE OF MOISTURE UPON DEVELOPMENT, SEED AND GREEN-MASS YIELD OF FODDER LUPIN

W. Święcicki

S u m m a r y

Investigations were carried out during 1951—53 in a plant-growing shed at the College of Agriculture (W. S. R.) Sołacz.

In 1952 and 1953 the influence of moisture upon the seed yield of three cultivated fodder lupin varieties was studied: *L. luteus*, Popularny, *L. angustifolius*, Obornicki and *L. albus*, early Przebédowski. Two moisture levels were used:

a) 20% absolute water retaining capacity of the soil—to simulate drought conditions.

b) 50% absolute water retaining capacity of the soil—to simulate conditions approaching the optimum.

The following treatments were adopted:

1. Optimum all the time as a control.
2. Drought in the first half of the flowering period.
3. Drought in the second half of the flowering period.
4. Drought during the whole flowering period.

It was intended to discover the possible short periods of special sensitivity to a lack of moisture in particular lupin species and varieties.

In 1951 the influence of different levels of the constant water dosage upon the development and green-mass yield of four different fodder lupin varieties, was tested: *L. luteus*, PZHR, *L. angustifolius*, PZHR, *L. albus*, early (III gr.), and *L. albus*, late (IV gr.).

The following constant soil moisture content levels were used: 25%, 40%, 55% and 70% of the absolute water retaining capacity of the soil.

Furthermore during 1952, 1953 the influence of periodic water deficiencies upon the green-mass yield of *L. albus*, Przebédowski early, was studied (similar to the seed-yield studies).

Results and conclusions

A. The seed crop

Drought during the whole flowering period causes the greatest decrease in yield in all three lupin species. In the case of *L. luteus* drought during the first half of the flowering period caused a greater drop in the seed harvest than drought during the second half of the flowering period. *L. angustifolius* results were similar, but it is difficult to base conclusions upon the first year's seed yield, especially since the plants were infected with *Erysiphe graminis*. In *Lupinus albus* on the other hand, it was difficult to judge, from the results obtained, when during the flowering period the species shows an increased sensitivity to a lack of moisture. This seems to be governed by the course of atmospheric conditions by the duration of flowering on the main shoot and on the secondary branches. When the longer flowering period is taken into account, it may be assumed that *L. albus* cultivated for seed, does not have greater moisture requirements than *L. luteus* and *L. angustifolius*.

The percentage protein content in the seeds of all species studied, is the greater the later or the longer plants are affected by a lack of moisture. The percentage alkaloid content also rises with the later occurrence and longer duration of the dry period.

B. The green-mass crop

An increase in the soil moisture content level causes an increase in the dry-mass yield (also green-mass yield) in all species. In *L. luteus* plants hardly react to an increase in moisture from the 25% to the 40% level but there is a marked rise in yield after a moisture increase from the 40% to the 55% level. A further increase in moisture (70%) is significantly disadvantageous.

In *L. angustifolius* a moisture increase from the 40% to the 55% level has the greatest influence while further increases have no effect. In the early *L. albus* the greatest yield occurs at the highest moisture level (70%) while in the late *L. albus* the curve of yield rise is a parabola and the reaction which is strong at first clearly decreases with still higher moisture levels.

It may be concluded on green-mass and dry-mass yield analysis, that *L. luteus* gives higher yields than the other lupins in a dry environment. The variation in yield as affected by the amount of water available is undoubtedly lowest in *L. luteus* and indicates that its water requirement is the lowest also.

L. albus, early, has the strongest reaction to a moisture increase with an optimum at about the 70% level.

Investigations on the influence of periodic moisture deficiencies upon green-mass and dry-mass yields of *Lupinus albus*, Przebédowski early, have shown that this variety gives the highest yields at the "optimum" moisture level. Drought in the first half of the flowering period causes greater yield decreases than drought in the second half of the flowering period, while drought during the whole flowering period decreases the dry-mass yield by over one half.

Different times of cutting were included in the experiment in order to establish whether a later cutting time would cause an increase in green-mass and dry mass yield in the case of a period of drought. It appears that at the "optimum" moisture level and a short drought period, a later cutting time may increase the dry-mass yield, while with a drought lasting through the whole flowering period the inhibitory effect is so strong that even after an improvement of the moisture conditions there is no further increase in dry mass.

The percentage protein and fibre content in the green-mass of the early lupin shows little variation in the different combinations, only in the case of drought during the whole flowering period and the application of the latest cutting time, does the protein content drop distinctly whilst the fibre content rises.

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА РАЗВИТИЕ, УРОЖАЙ СЕМЯН И ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ КОРМОВЫХ ЛЮПИНОВ

В. Свенцички

Содержание

В 1951—1952 г. г. в вегетационном домике Высшего Сельскохозяйственного Училища Познань—Солач были проведены исследования. В 1952 и 1953 г. г. было исследовано влияние влажности на урожай семян трех селекционных сортов кормового люпина: жёлтого Популярного, синего Оборницкого и белого Пржебедовского раннего. Были при том применены два уровня влажности:

- а) 20% полной влагоемкости — как условия близкие к засухе,
- б) 50% полной влагоемкости — как условия близкие к оптимальным.

Были приняты следующие варианты: 1) оптимум в течение всего периода — как контроль, 2) засуха в период первой половины цветения, 3) засуха во второй половине цветения, 4) засуха во время цело-

го периода цветения. Введение вышеуказанных вариантов имело целью раскрытие т. наз. малых периодов особой чувствительности отдельных видов и сортов к недостаточной влажности.

В 1951 г. был проведен опыт по влиянию разных уровней постоянной дозировки воды на развитие и урожай зелёной массы четырех сортов кормового люпина: жёлтого ПЗСР, синего ПЗСР, белого раннего (III группа) и белого позднего (IV группа). Были приняты следующие уровни влажности почвы: 25, 40, 55 и 70% от полной влагоемкости.

Кроме того в 1952 и 1953 г. г. было исследовано влияние периодических недостатков влажности (подобным образом как при уборке на семена), на урожай зеленой массы люпина белого Пржебендовского раннего.

А. Урожай семян

В течение всего периода цветения засуха вызывает у всех трех видов люпина самое большое снижение урожая. У жёлтого люпина в течение двух лет засуха в первой половине периода цветения вызывала большее снижение урожая семян, нежели засуха во второй половине периода цветения. Синий люпин вел себя подобным образом с тем, что с урожая семян первого года трудно делать выводы потому, что растения болели мучнистой росой. В каком периоде цветения белый люпин проявляет самую большую чувствительность к недостатку влаги — из полученных результатов трудно делать выводы. Надо предполагать, что зависит это от атмосферических условий, длины периода цветения главного и боковых побегов. Принимая во внимание более длинный период цветения, можно сделать вывод, что белый люпин при возделывании его на семена, не нуждается в более высоком количестве воды, по сравнению с жёлтым и синим люпинами.

Процентное содержание белков в семенах всех исследуемых видов бывает тем больше, чем позднее или чем продолжительнее действует засуха на растения. Также процентное содержание алкалоидов увеличивается по мере более поздно появляющейся и более продолжительной засухи.

Б. Урожай зелёной массы

Увеличение уровня почвенной влажности вызывает у всех видов и сортов четкое увеличение урожая сухой массы (тоже и зелёной массы). Растения жёлтого люпина при увеличении влажности с 25 на 40% почти не реагируют. При дальнейшем увеличении влажности с 40 на 55% урожай очень сильно увеличивается. Увеличивая влаж-

ность дальше до 70% получаем эффект отрицательный. Синий люпин реагирует самым сильным образом при увеличении влажности с 40 на 55%, дальнейшее увеличение влажности не дает эффекта. Белый ранний люпин дал самый высокий урожай сухой массы при самой высокой влажности (70%). У белого позднего люпина кривая урожая имеет параболический вид и первоначально сильная реакция с увеличением влажности, очевидно падает.

Анализируя урожаи зелёной и сухой массы можно констатировать, что жёлтый люпин, в условиях засухи, превосходит урожаем остальные виды люпина. Также предел урожая в зависимости от количества воды является у жёлтого люпина самый низкий, что свидетельствует о его наименьшей потребности в воде. Зато растением, которое самым сильным образом реагирует на увеличение влажности, является белый ранний люпин; его оптимум лежит около 70% от полной влагоемкости.

Исследования влияния периодических недостатков влаги на урожай зелёной массы и сухой массы люпина белого Пржебендовского раннего указали, что этот сорт дает самые высокие урожаи при оптимальных условиях. Засуха, действующая во время первой половины периода цветения, вызывает заметно большее снижение урожая, чем действующая во второй половине периода цветения. Засуха, проявляющаяся в течение всего периода цветения, снижала урожай сухой массы больше чем на половину.

Чтобы объяснить, дает-ли, в случае периодической засухи, опаздывание уборки растений увеличение урожая зелёной массы и сухой массы, в исследовании применяли разные сроки уборки. В оптимальных условиях и при коротковременной засухе, опаздывание срока уборки может дать повышение урожая сухой массы — если засуха продолжается в течение всего периода цветения, ее тормозящее влияние является настолько сильным, что после, если условия влажности исправятся, урожай сухой массы уже не увеличится.

Процентное содержание белков и клетчатки в зелёной массе люпина белого раннего показывает в отдельных вариантах небольшую дифференциацию. Только засуха действующая весь период цветения, в случае самого позднего срока уборки, дала четкое увеличение процента белков. Процентное содержание клетчатки увеличилось.