

## FAZY ROZWOJOWE I DŁUGOTRWAŁOŚĆ WAŻNIEJSZYCH GATUNKÓW TRAW

ФАЗЫ РАЗВИТИЯ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВАЖНЕЙШИХ ВИДОВ  
ЗЛАКОВ

DEVELOPMENTAL STAGES AND LONGEVITY OF MORE IMPORTANT GRASS  
SPECIES

J. KOROHODA, W. ZAWISZA

Zakład Roślin Pastewnych Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Krakowie

### WSTĘP

W gospodarce łąkowej i pastwiskowej problem długotrwałości poszczególnych gatunków traw należy do problemów podstawowych. Plonowanie użytków zielonych przez wiele lat może zabezpieczać tylko wysiew w mieszankach gatunków i odmian wieloletnich, tzn. długotrwałych, o wysokiej zdolności konkurencyjnej i łatwo przystosowujących się do warunków siedliska (5). Na łąkach użytkowanych przez 3—4 lata (krótkotrwałych) zagadnienie to ma mniejsze znaczenie.

Ze względu na to, że wiele gospodarstw przechodzi obecnie na przemienne użytkowanie łąkowo-pastwiskowe, długotrwałość traw wysiewanych w mieszankach nabiera dużego znaczenia (6, 10).

Rozwój poszczególnych gatunków traw oraz ich odmian jest wyraźnie zróżnicowany. Dlatego dobór do mieszanek gatunków i odmian o wyrównanym lub zbliżonym rytmie rozwoju umożliwia lepsze wykorzystanie użytków zielonych, aniżeli przy zróżnicowaniu terminów faz rozwojowych.

W związku z tym hodowla traw ma przed sobą do rozwiązania szereg doniosłych zagadnień w sensie otrzymania w końcowym efekcie odmian traw długotrwałych, plonujących równomiernie przez wiele lat, a następnie wyłonienie form podobnych, tj. zbliżonych do siebie wyrównaniem faz rozwojowych; z jednej strony wczesnych, przydatnych na użytkowanie łąkowe, z drugiej zaś późnych, przydatnych na użytkowanie pastwiskowe (7, 8).

Trawy stanowią szeroki i plastyczny materiał wyjściowy do prac hodowlanych, gdyż charakteryzują się dużą zmiennością cech oraz właściwości fizjologicznych, a przez to przejawiają zdolności przystosowania się do różnych warunków środowiska (2, 3, 4). Dlatego też wstępne prace hodowlane nad wytwarzaniem nowych odmian traw mają na celu poznanie ich właściwości fizjologicznych i morfologicznych, obejmujące nie tylko poszczególne gatunki, ale także formy, ekotypy i populacje w obrębie jednego gatunku.

Najbardziej wartościowy materiał wyjściowy do prac hodowlanych stanowią rośliny i nasiona pochodzące przede wszystkim z naturalnych łąk i pastwisk, a następnie z innych stanowisk (9). Trawy pochodzące ze stanowisk naturalnych odznaczają się korzystnymi właściwościami morfologiczno-biologicznymi, gdyż są preselekcjonowane przez sposoby użytkowania. Można więc wśród nich wyłonić szereg odmian botanicznych i form (9).

## OBSERWACJE

Celem pracy było zebranie obserwacji na bogatym materiale traw w postaci różnych ekotypów i odmian zgromadzonych w kolekcji. Obserwacje te pozwoliły przeprowadzić wstępną wycenę wartości i przydatności badanych form traw dla dalszej hodowli. Obserwacje: morfologiczne, faz rozwojowych, wytrzymałości na suszę i mróz (długotrwałości) oraz odporności na choroby i szkodniki, prowadzono w latach 1959—1964, na polu hodowlanym Zakładu Roślin Pastewnych IHAR, w Górcie Narodowej koło Krakowa.

Badaniami objęto 216 form 20 ważniejszych gatunków traw. Formy te, to w większości ekotypy pochodzące z różnych stanowisk Polski i z zagranicy, a 37 z nich, to odmiany hodowlane, takie jak: Skrzyszowickie, Polanowickie, Motyckie, Nakielskie, Puławskie, Brudzyńskie i Grębałowskie.

Poszczególne formy stanowiły materiał roślinny wysadzony punktowo,  $50 \times 50$  cm, na poletkach o pow.  $4,5 \text{ m}^2$ . Na każdym poletku rosło 18 roślin. Poletka ścinano każdego roku w fazie kwitnienia, a tylko z niektórych form zebrano nasiona w roku 1959 i 1963.

Wyniki obserwacji z lat 1959—1963 z zakresu faz rozwojowych dla 20 gatunków traw umieszczono w tabeli 1. Stanowią one dane przeciętne dla poszczególnych gatunków z podanych ilości ekotypów i odmian dla każdego z nich na lata 1959—1963. Wyjątkiem są takie gatunki, jak: życica wielokwiatowa, życica westerwoldzka, które są zasadniczo gatunkami jednorocznymi, a dla których dane dotyczące faz rozwojowych pochodzą z 2 lat obserwacji (1959, 1960). Ponadto obserwacje z roku

Tabela 1

| Lp. | Gatunek  | Liczba ekotypów odmian | Ruszenie wiosenne | Kłoszenie     |               | Kwitnienie    |                |  |
|-----|--|------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|--|
|     |  |                        |                   | początkowe    | masowe        | początkowe    | masowe         |  |
| 1.  | <i>Alopecurus pratensis</i> L.                         | 10+4                   | 6. III—8. IV      | 16. IV—7. V   | 5. V—18. V    | 11. V—18. V   | 16. V—27. V    |  |
| 2.  | <i>Festuca ovina</i> L.                                | 3                      | 6. III—5. IV      | 27. IV—7. V   | 7. V—22. V    | 16. V—30. V   | 9. VI          |  |
| 3.  | <i>Poa pratensis</i> L.                                | 19+2                   | 8. III—11. IV     | 11. V—25. V   | 25. V—3. VI   | 30. V—8. VI   | 8. VI—18. VI   |  |
| 4.  | <i>Poa trivialis</i> L.                                | 4                      | 10. III—13. IV    | 12. V—25. V   | 25. V—8. VI   | 4. VI—11. VI  | 12. VI—23. VI  |  |
| 5.  | <i>Festuca rubra</i> var. <i>genuina</i> Hack.         | 18+3                   | 9. III—14. IV     | 18. V—28. V   | 28. V—5. VI   | 5. VI—14. VI  | 14. VI—22. VI  |  |
| 6.  | <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.B.                 | 14+5                   | 8. III—13. IV     | 18. V—28. V   | 28. V—9. VI   | 5. VI—14. VI  | 14. VI—23. VI  |  |
| 7.  | <i>Dactylis glomerata</i> L.                           | 16+3                   | 8. III—13. IV     | 14. V—27. V   | 27. V—7. VI   | 6. VI—12. VI  | 13. VI—24. VI  |  |
| 8.  | <i>Festuca pratensis</i> Huds.                         | 12+5                   | 9. III—13. IV     | 18. V—31. V   | 1. VI—10. VI  | 6. VI—15. VI  | 16. VI—25. VI  |  |
| 9.  | <i>Festuca rubra</i> var. <i>planifolia</i> L.         | 3                      | 5. III—14. IV     | 15. V—26. V   | 28. V—7. VI   | 7. VI—14. VI  | 15. VI—25. VI  |  |
| 10. | <i>Festuca heterophylla</i> Lam.                       | 1                      | 5. III—10. IV     | 13. V—25. V   | 26. V—7. VI   | 7. VI—15. VI  | 15. VI—23. VI  |  |
| 11. | <i>Poa palustris</i> L.                                | 9+2                    | 9. III—13. IV     | 15. V—27. V   | 28. V—12. VI  | 8. VI—14. VI  | 15. VI—27. VI  |  |
| 12. | <i>Festuca arundinacea</i> Schreb.                     | 3+2                    | 8. III—11. IV     | 22. V—5. VI   | 5. VI—13. VI  | 9. VI—18. VI  | 19. VI—27. VI  |  |
| 13. | <i>Lolium multiflorum</i> Lam.                         | 4+2                    | 7. III—3. IV      | 22. V—6. VI   | 7. VI—14. VI  | 9. VI—17. VI  | 18. VI—28. VI  |  |
| 14. | <i>Lolifestuca</i>                                     | 3                      | 9. III—11. IV     | 20. V—5. VI   | 5. VI—15. VI  | 11. VI—18. VI | 18. VI—27. VI  |  |
| 15. | <i>Lolium multiflorum</i> <i>vestervoldicum</i> E. BR. | 3                      | 9. III—3. IV      | 20. V—5. VI   | 5. VI—14. VI  | 11. VI—22. VI | 22. VI—28. VI  |  |
| 16. | <i>Phalaris arundinacea</i> L.                         | 6                      | 9. III—10. IV     | 25. V—8. VI   | 9. VI—17. VI  | 15. VI—23. VI | 23. VI—30. VI  |  |
| 17. | <i>Bromus inermis</i> Leyss.                           | 9+2                    | 10. III—10. IV    | 23. V—5. VI   | 5. VI—16. VI  | 14. VI—23. VI | 23. VI—2. VII  |  |
| 18. | <i>Lolium perenne</i> L.                               | 14+3                   | 8. III—12. IV     | 30. V—12. VI  | 10. VI—22. VI | 17. VI—26. VI | 23. VI—4. VII  |  |
| 19. | <i>Phleum pratense</i> L.                              | 12+1                   | 8. III—11. IV     | 6. VI—14. VI  | 15. VI—22. VI | 25. VI—30. VI | 30. VI—6. VII  |  |
| 20. | <i>Agrostis alba</i> L.                                | 16+3                   | 9. III—8. IV      | 10. VI—21. VI | 22. VI—30. VI | 2. VII—7. VII | 7. VII—13. VII |  |
|     |  | 179+37                 |                   |               |               |               |                |  |
|     |  | 216                    |                   |               |               |               |                |  |

1963 nie obejmują takich gatunków, jak: kostrzewa łąkowa, wiechlina łąkowa, wiechlina błotna, wiechlina zwyczajna i życica trwała, które w naszej kolekcji trwały tylko do roku 1962.

Równolegle do obserwacji faz rozwojowych prowadzono w latach 1959—1964 obserwacje długotrwałości na wymienionym wyżej materiale roślinnym. Polegały one na określeniu w każdym roku i dla każdej formy stanu trwałości zimowej i letniej (liczenie krzaków, starzenie się ich), a z niej wyprowadzenie stanu trwałości ogólnej rocznej.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

### 1. Wyniki obserwacji faz rozwojowych

Przystępując do omówienia faz rozwojowych dla podanych na 1 rysunku 20 gatunków traw należy podkreślić, że poszczególne fazy rozwojowe, jak: ruszenie wiosenne, początek i pełnia kłoszenia, początek i pełnia kwitnienia, obejmują stosunkowo szeroką rozpiętość terminów.

Tłumaczyć to należy tym, że wzrost i rozwój różnych gatunków traw uzależniony jest od wielu czynników siedliska, jak:

- a) warunków glebowych,
- b) temperatury gleby i powietrza oraz intensywności opadów,
- c) terminów rozpoczęcia się wiosny w danym roku,
- d) właściwości i zmienności różnych ekotypów i odmian (2, 4).

Jak uprzednio zaznaczono, większość form w ramach poszczególnych gatunków traw, to ekotypy pochodzące z różnych stanowisk i miejscowości. Różniły się one znacznie między sobą zarówno cechami morfologicznymi jak i rytmem wzrostu i rozwoju. Ekotypy pochodzące z północnych krańców Europy, czy północnych i wschodnich krańców Polski, jak ze Szwecji, Danii, Nowogródka, Wilna, Hancewicz, Sarn, a także z gór (Gubałówka), wyróżniały się późniejszym wzrostem i rozwojem (następowaniem faz po sobie) o 5—10 dni w stosunku do odmian i ekotypów miejscowych. Szczególnie wyraźnie wystąpiły te różnice u gatunków wcześniejszych, takich jak: wyczyniec łąkowy, rajgras wyniosły, kupkówka pospolita. Z gatunków późniejszych zróżnicowanie pod tym względem wykazały ekotypy stokłosa bezostnej i tymotki łąkowej.

U kostrzewy trzcinowej, wiechliny błotnej i mozgi trzcinowatej, przewlekły stosunkowo okres faz rozwojowych (przy mniejszej ilości ekotypów) można częściowo tłumaczyć i tym, że warunki polowe jako niedostatecznie wilgotne mogły działać hamująco na ich rozwój (są to gatunki stanowisk naturalnych mocno wilgotnych i wilgotnych (4).

Szeroka rozpiętość terminów faz rozwojowych jest nie tylko wyrazem dużej zmienności badanych form, ale jednocześnie pozostają w ścisłym

związku z temperaturą i opadami w latach 1959—1963 (tab. 2 i 3. Najwcześniejsze terminy ruszenia wiosennego, bo od 5—13 marca przypadają na lata 1959 i 1961. Ciepła i wczesna wiosna 1961 r. sprawiła, że już w pierwszej dekadzie marca notowano rozpoczęcie wegetacji wszystkich gatunków traw, przy niskiej stosunkowo ilości opadów. Średnia temperatura powietrza dla pierwszej dekady marca wynosiła 6,0°, suma

Tabela 2

## Temperatury (średnie dekadowe 1960—1963)

| Dekady | Lata | Miesiące |      |      |      |      |      |      |
|--------|------|----------|------|------|------|------|------|------|
|        |      | III      | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   |
| 1      | 1960 | 2,3      | 4,0  | 10,0 | 18,6 | 14,7 | 17,6 | 13,0 |
| 2      |      | 5,1      | 10,3 | 15,4 | 16,4 | 19,5 | 16,4 | 14,4 |
| 3      |      | 4,2      | 5,2  | 13,2 | 15,7 | 16,0 | 17,4 | 10,0 |
| 1      | 1961 | 6,0      | 10,2 | 12,0 | 18,1 | 17,2 | 20,1 | 16,7 |
| 2      |      | 8,0      | 12,1 | 9,5  | 16,4 | 17,2 | 15,3 | 15,0 |
| 3      |      | 4,7      | 11,3 | 13,9 | 18,8 | 15,6 | 16,0 | 11,0 |
| 1      | 1962 | 2,3      | 6,8  | 9,7  | 9,4  | 13,6 | 19,2 | 14,7 |
| 2      |      | 4,3      | 12,0 | 11,3 | 17,4 | 16,4 | 18,6 | 12,6 |
| 3      |      | 4,5      | 12,5 | 12,8 | 17,0 | 18,6 | 15,0 | 9,9  |
| 1      | 1963 | 4,2      | 3,6  | 13,0 | 15,0 | 18,9 | 21,7 | 17,4 |
| 2      |      | 3,0      | 12,3 | 14,5 | 16,2 | 19,7 | 17,5 | 15,3 |
| 3      |      | 2,2      | 11,1 | 15,7 | 20,3 | 19,1 | 17,0 | 12,7 |

Tabela 3

## Opady (sumy dekadowe 1960—1963)

| Dekady | Lata | Miesiące |      |      |      |       |      |      |
|--------|------|----------|------|------|------|-------|------|------|
|        |      | III      | IV   | V    | VI   | VII   | VIII | IX   |
| 1      | 1960 | 2,5      | 22,8 | 6,1  | 42,6 | 52,5  | 73,4 | 44,0 |
| 2      |      | 27,2     | 8,3  | 23,1 | 29,4 | 97,5  | 32,1 | 38,0 |
| 3      |      | 0,0      | 35,4 | 38,2 | 42,4 | 134,0 | 59,7 | 88,0 |
| 1      | 1961 | 6,7      | 12,7 | 46,6 | 26,6 | 10,7  | 8,4  | 9,5  |
| 2      |      | 8,5      | 0,2  | 23,3 | 23,2 | 34,5  | 55,3 | 1,1  |
| 3      |      | 23,4     | 0,1  | 45,2 | 32,4 | 83,4  | 4,1  | 6,3  |
| 1      | 1962 | 8,9      | 51,1 | 28,9 | 71,1 | 18,3  | 13,3 | 15,9 |
| 2      |      | 15,5     | 13,6 | 48,5 | 2,6  | 85,4  | 17,7 | 37,5 |
| 3      |      | 11,4     | 24,0 | 61,5 | 1,3  | 35,4  | 4,4  | 12,4 |
| 1      | 1963 | 1,2      | 0,0  | 22,0 | 16,0 | 35,0  | 7,1  | 7,2  |
| 2      |      | 5,9      | 2,1  | 32,0 | 12,5 | 11,2  | 27,0 | 0,2  |
| 3      |      | 3,3      | 32,4 | 12,5 | 35,8 | 43,0  | 40,5 | 34,7 |

opadów 2,5 mm; trzeciej dekady 5°, suma opadów 23,4 mm. Tymczasem w roku 1962 średnie temperatury marca kształtowały się następująco: pierwsza dekada 2°, suma opadów 8,9 mm; druga dekada 4°, suma opadów 15,5 mm; trzecia dekada 4,5°, suma opadów 11,4 mm (opady wyższe niż w roku 1961).

Chłodna i późna wiosna 1962 r. spowodowała 3—4-tygodniowe opóźnienie rozpoczęcia wegetacji traw. W związku z tym ruszenie wiosenne notowano dla tego roku od końca marca do około 15 kwietnia. Pierwsza dekada kwietnia: średnia temperatura 6,8°, suma opadów 51,5 mm; druga dekada 12°, suma opadów 13,6 mm. Ciepły natomiast maj i czerwiec tegoż roku (przy optymalnej ilości opadów) sprawiły, że kłoszenie się traw w odniesieniu do lat wczesnych i do późnego rozpoczęcia wegetacji w tym roku nastąpiło niewiele później niż w latach ubiegłych. Całkowite niemal wyrównanie terminów w porównaniu do lat poprzednich nastąpiło w fazie kwitnienia poszczególnych gatunków traw. W związku z późną, ale ciepłą wiosną oraz okresowym brakiem opadów, obserwowano słabszy niż zwykle wzrost roślin, co wyrażało się niższym znacznie przyrostem zielonej masy, nawet u gatunków i ekotypów dających wysokie plony.

W roku 1963 notowano również późne rozpoczęcie wegetacji (około 15 kwietnia), a to z powodu późnej i chłodnej wiosny oraz braku opadów w tym okresie.

Średnie temperatury i sumy opadów dla marca i kwietnia tego roku wynosiły: pierwsza dekada marca 4,2°, opady 1,2 mm; druga dekada 3,0°, opady 5,9 mm; trzecia dekada 2,2°, opady 3,3 mm. Pierwsza dekada kwietnia 3,6°, opady 0,0 mm (najniższa temperatura i opady z omawianych 4 lat), druga dekada kwietnia 12,3°, opady 2,1 mm; trzecia dekada 11,1°, opady 32,4 mm.

Gatunki najwcześniej rozpoczynające wegetację w naszej kolekcji to wyczyniec łąkowy, kostrzewa owcza, kostrzewa czerwona i kostrzewa różnolistna. Najpóźniej zaś ruszające to stokłosa bezostna i mietlica biaława.

Kłoszenie i kwitnienie traw przebiegało u poszczególnych gatunków różnie (rys. 1). Na ogół gatunki wcześniej rozpoczynające wegetację zaczęły także wcześniej się kłosić. Wyczyniec łąkowy rozpoczynał kłoszenie około 15 kwietnia, kostrzewa owcza około 25 kwietnia, kostrzewa czerwona szerokolistna i różnolistna około 13 maja. Najdłuższy okres kłoszenia (początek + pełnia) obserwowano u wyczyńca łąkowego, kostrzewy owczej, wiechliny zwyczajnej, tymotki łąkowej i mietlicy białawej. U pozostałych gatunków długość faz kłoszenia jest do siebie zbliżona.

Najdłuższy okres kwitnienia obserwowano u kostrzewy owczej (typowej trawy dla warunków górskich), zaś najkrótszy u tymotki łąkowej i mietlicy białawej. Pozostałe gatunki mają zbliżoną do siebie długość okresu kwitnienia.

U większości gatunków z wyjątkiem kostrzewy czerwonej szerokolistej, kostrzewy różnolistej, tymotki łąkowej i mietlicy białawej, poszczególne fazy rozwojowe, a szczególnie pełne kłoszenie i początek kwitnienia zachodzą na siebie (jedne są w pełni kłoszenia i zaczynają kwitnąć, gdy tymczasem drugie wchodzi w pełnię kłoszenia), co należy uważać za zjawisko naturalne i prawidłowe, zwłaszcza przy dużym zróżnicowaniu form w ramach jednego gatunku. Odwrotne zjawisko obserwowano u tymotki łąkowej i mietlicy białawej, u których to gatunków po pełnym wykłoszeniu trzeba było czekać kilka dni na rozpoczęcie kwitnienia. Fakt ten można tłumaczyć właściwościami samego gatunku, a także i tym, że okres kwitnienia tych gatunków przypadający na третią dekadę czerwca i początek lipca charakteryzuje się przeważnie wzmocnionymi opadami. Wiadomym jest, że zbyt wysoka wilgotność powietrza wpływa hamująco na przebieg kwitnienia traw. Z omawianych lat wyjątek stanowi jedynie druga i trzecia dekada czerwca 1962 r., kiedy to opady były minimalne (tab. 2, rys. 3).

Gatunki traw umieszczone na rysunku 1 uszeregowano z punktu widzenia ich użytkowania kośnego, według terminów kwitnienia, od najwcześniejszego do najpóźniejszego.

Jeżeli założymy, że I pokos łąk przypada na okres pełni kłoszenia i początek kwitnienia większości gatunków traw, to w naszym zestawieniu okres ten wypadnie między 5 do 15 czerwca. Wyłaniają się z tego podziału 3 grupy traw. Pierwsza grupa obejmuje gatunki o wczesnym rozwoju, które nie wchodzi w zakres terminów powszechnego koszenia łąk. Są to wyczyniec łąkowy i kostrzewa owcza. Druga grupa obejmuje gatunki, które w okresie od 5 do 15 czerwca znajdują się w początku lub pełni kwitnienia. Należą tu: wiechlina łąkowa, wiechlina zwyczajna, kostrzewa czerwona rozłogowa, kostrzewa czerwona szerokolista, owsik wyniosły, kupkówka pospolita, kostrzewa łąkowa, kostrzewa różnolistna, wiechlina błotna, kostrzewa trzcinowa, życica wielokwiatowa, loliofestuka, życica westerwoldzka. Do trzeciej grupy zaliczyć można gatunki zbyt późne, tj. od mozgi trzcinowatej w pełni kłoszenia do tymotki łąkowej i mietlicy białawej w początku kłoszenia.

Okres kwitnienia traw jako najodpowiedniejszy dla terminu koszenia łąk wiąże się ściśle z wysoką ich wartością pastewną. W tym bowiem czasie jak wiadomo roślinność zawiera jeszcze dużo białka, soli mineralnych i daje najwięcej zielonej masy (11).

W związku z tym selekcja materiału roślinnego w zakresie gatunków

grupy (głównej) będzie polegała na wybraniu form dla różnych kierunków hodowli, według ważniejszych i korzystniejszych cech użytkowych (wysokość roślin, obfitość ulistnienia, wysoki procent białka i innych składników odżywczych, wyrównany okres wegetacji, wytrzymałość na mróz i suszę, odporność na choroby i szkodniki), dających w końcowym efekcie wysoki plon zielonej masy, czy także i nasion (1).

Trudniejszym problemem będzie hodowla form późniejszych wyczyńca łąkowego oraz wcześniejszych form mietlicy białawej, czy tymotki łąkowej. Wszystkie trzy gatunki są wysokowartościowe pod względem pastewnym.

U wyczyńca łąkowego wytypowano formy późniejsze do rozmnożeń i hodowli. U tymotki łąkowej, jako gatunku nadającego się do mieszanek polowych z motylkowymi, ważnym kierunkiem jest hodowla form wcześniejszych, kwitnących razem z koniczyną. Mietlica biaława jako gatunek wartościowy, jest również przedmiotem intensywnych poszukiwań w kierunku otrzymania form wcześniejszych.

Zbyt późną w naszych warunkach okazała się życica trwała. Wcześniejsze jej formy mogą okazać się mniej plenne. Gatunek ten jest jednak najlepszy na użytkowanie pastwiskowe.

Wyniki przeprowadzonych obserwacji potwierdziły fakt, że wiechlinę łąkową zaliczyć można do gatunków wcześniejszych. Daje ona dość wysokie plony przy wcześniejszym koszeniu lub przy użytkowaniu pastwiskowym.

Mozga trzciniowata, jako gatunek późny, jest cenna na łąki zalewane. Kosi się ją 8 do 10 dni przed pełnym wykłoszeniem, gdyż zawiera wówczas najwięcej strawnych składników pokarmowych i jest mniej zdrewniała. Przy takim sposobie użytkowania daje nawet trzy pokosy rocznie. Według obserwacji pierwsze koszenie przypada w okresie od 25 do 30.V.

Kupkówka pospolita ze względu na szybkie drewnienie jest gatunkiem zbyt wczesnym w naszych warunkach. Formy istniejące nadawać się mogą na łąki do mieszanek z gatunkami wcześniejszymi, gdyż jak wiadomo koszona w fazie kłoszenia jest najbardziej wartościowa. Według poczynionych obserwacji koszenie jej przypada około 5 czerwca. Prace nad jej hodowlą prowadzi się w kierunku uzyskania form późnych i o miękkich pędach.

## 2. Wyniki obserwacji długotrwałości traw

Sześcioletnie obserwacje posłużyły nam do wyciągnięcia pewnych wniosków dotyczących długotrwałości poszczególnych gatunków traw w warunkach nizinnych okolic Krakowa.

A oto jak kształtuje się trwałość tych gatunków:

Tabela 4

Trwałość ważniejszych gatunków traw w latach 1959—1964

| Lp | Gatunek                                | 1959            |    | 1960           |    | 1961           |    | 1962           |    | 1963           |    | 1964           |    |       |
|----|--|-----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|-------|
|    |  | Liczba obiektów | %  | Ilość obiektów | %  | Ilość obiektów | %  | Ilość obiektów | %  | Ilość obiektów | %  | Ilość obiektów | %  |       |
| 1  | 2                                      | 3               | 4  | 5              | 6  | 7              | 8  | 9              | 10 | 11             | 12 | 13             | 14 | 15    |
| 1  | <i>Bromus inermis</i> Leyss            | 11              | 8  | 100            | 8  | 100            | 8  | 100            | 5  | 100            | 5  | 100            | 5  | 100   |
|    |  | 9+2             | 3  | 95             | 3  | 95             | 3  | 95             | 6  | 80—90          | 6  | 75—90          | 6  | 75—90 |
| 2  | <i>Dactylis glomerata</i> L.           | 19              | 9  | 100            | 8  | 100            | 8  | 100            | 7  | 100            | 7  | 100            | 7  | 100   |
|    |  | 16+3            | 10 | 75—90          | 8  | 85—95          | 8  | 85—95          | 9  | 75—90          | 9  | 75—90          | 9  | 75—90 |
|    |  |                 | 3  | 45—50          | 3  | 45—50          | 3  | 0              | 3  | 0              | 3  | 0              | 3  | 0     |
| 3  | <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.B. | 19              | 17 | 100            | 9  | 100            | 8  | 100            | 1  | 100            | 1  | 100            | 1  | 100   |
|    |  | 14+5            | 2  | 80—90          | 4  | 75—90          | 2  | 85             | 3  | 75—85          | 3  | 75—80          | 3  | 75—80 |
|    |  |                 | 6  | 40—50          | 6  | 40—50          | 4  | 50             | 6  | 40—50          | 6  | 40—50          | 6  | 40—50 |
|    |  |                 | 5  | 0              | 5  | 0              | 5  | 0              | 9  | 0              | 9  | 0              | 9  | 0     |
| 4  | <i>Festuca arundinacea</i> Schreb.     | 5               | 2  | 100            | 2  | 100            | 2  | 100            | 2  | 95             | 2  | 95             | 2  | 95    |
|    |  | 3+2             | 3  | 90—95          | 3  | 90—95          | 3  | 90—95          | 3  | 90             | 3  | 90             | 3  | 90    |
|    |  | 21              | 10 | 100            | 9  | 100            | 7  | 100            | 2  | 95             | 2  | 95             | 2  | 95    |
|    |  | 18+3            | 11 | 65—95          | 10 | 70—90          | 11 | 70—90          | 17 | 40—60          | 17 | 40—60          | 17 | 40—60 |
|    |  |                 | 2  | 50—65          | 2  | 50—65          | 1  | 65             | 2  | 0              | 2  | 0              | 2  | 0     |
|    |  |                 | 2  | 0              | 2  | 0              | 2  | 0              | 2  | 0              | 2  | 0              | 2  | 0     |
| 6  | <i>Alopecurus pratensis</i> L.         | 14              | 9  | 100            | 8  | 100            | 7  | 100            | 1  | 95             | 1  | 95             | 1  | 95    |
|    |  | 10+4            | 4  | 70—80          | 1  | 75             | 3  | 45—50          | 1  | 90             | 1  | 90             | 1  | 90    |
|    |  |                 | 1  | 45             | 5  | 20—45          | 4  | 0              | 6  | 25—50          | 6  | 25—50          | 4  | 25—50 |
|    |  |                 | 3  | 100            | 3  | 100            | 3  | 100            | 6  | 0              | 6  | 0              | 8  | 0     |
| 7  | <i>Festuca ovina</i> L.                | 3               | 3  | 100            | 3  | 100            | 3  | 100            | 3  | 80             | 3  | 80             | 3  | 80    |
| 8  | <i>Lolifolifestuca</i>                 | 3               | 1  | 100            | 1  | 100            | 1  | 100            | 1  | 75             | 1  | 75             | 1  | 75    |
|    |  | 2               | 2  | 75—85          | 2  | 75—85          | 2  | 75—85          | 2  | 50—65          | 2  | 50—65          | 2  | 50—65 |
|    |  | 6               | 5  | 100            | 4  | 100            | 4  | 100            | 3  | 80             | 3  | 80             | 1  | 75    |
|    |  |                 | 1  | 60             | 2  | 50—75          | 2  | 50—70          | 2  | 50—70          | 2  | 50—70          | 1  | 50    |
| 9  | <i>Phalaris arundinacea</i> L.         | 1               | 1  | 0              | 2  | 0              | 2  | 0              | 1  | 0              | 1  | 0              | 4  | 0     |



1. Stokłosa bezostna okazała się gatunkiem najbardziej trwałym w naszych warunkach. Wszystkie jej formy, a więc 9 ekotypów i 2 odmiany przetrwały do 1964 r. włącznie (żyły 6 lat). 5 form, które przetrwały w 100%, to 2 ekotypy z Puław, ekotyp z Gubałówki i Bułgarii oraz odmiana Brudzyńska.
2. Kupkówka pospolita znajduje się na drugim miejscu pod względem trwałości. Na 19 form w stanie bardzo dobrym i dobrym przetrwało 16. W czasie ostrej zimy 1962/63, wymarły 3 formy. 7 form, które przetrwały w 100%, to ekotypy ze Szwecji (Weibull), Kanady, Wilna, Bereźna, Hancewicz, z Gubałówki i odmiana Brudzyńska. Są to w większości ekotypy północne i wschodnie.
3. Owsik wyniosły uplasował się na trzecim miejscu. Przetrwał on do 1964 r., jednak nieco słabiej niżeli powyższe 2 gatunki. Niemniej jedna forma przetrwała w 100% (ekotyp z Puław), jedna w 80% (ekotyp Kiwerce). Zimą 1961/62 wymarło 9 form. Niektóre uodporniły się bardziej, inne były bardziej zimotrwałe i dlatego przypuszczalnie od 1962 do 1964 r. stan nie uległ zmianie, poza osłabieniem się ich żywotności.
4. Kostrzewa trzcinowa zajmuje czwarte miejsce. Okazała się również bardzo trwała, bo chociaż tylko w 95% i 90%, ale wszystkie 5 form przetrwało do 1964 r. włącznie. Są to 2 ekotypy z Puław, odmiana Brudzyńska i Grębałowska.
5. Kostrzewa czerwona rozłogowa okazała się gatunkiem trwałym w naszych warunkach. Dwie formy, które przetrwały w 95% do 1964 r., to ekotyp Dania (Weibull) i odmiana Brudzyńska. Pozostałe formy, chociaż nieco osłabione, w większości przetrwały w dość dobrym stanie. Jedynie 2 z nich okazały się nietrwałe i po 2 latach wypadły z kolekcji. Są to ekotypy z Igołomii i Węgier.
6. Wyczyniec łąkowy — w dobrym stanie przetrwały tylko dwie formy. Są to ekotypy pochodzące z Puław. Cztery formy przetrwały do roku 1964 w stanie gorszym, zaś większość, bo 8 form okazały się niewytrzymałe na niskie temperatury, czy też na suszę.
7. Kostrzewa owcza okazała się również gatunkiem trwałym. Wszystkie 3 formy przetrwały w dobrym stanie do 1964 r. włącznie. Są to ekotypy: szwedzki, duński i z Brudzynia.
8. Loliofestuka — jako krzyżówka naturalna życicy trwałej i kostrzewy łąkowej, okazała się bardzo trwałą w porównaniu z życicą trwałą i kostrzewą łąkową. Wszystkie 3 formy (poletka) przetrwały w dobrym stanie do 1964 r. włącznie. Jest to forma wybitnie wytrzymała na suszę.

9. Mozga trzcinowata okazała się mniej trwałą w naszych warunkach, zresztą nietypowych dla niej. Jedną formą przetrwała w 75% do 1964 r. (ekotyp Słupy), zaś w 50% — ekotyp Kurówka.
10. Kostrzewa różnolistna — mieliśmy jedną formę z kolekcji, która od 1962 do 1964 r. utrzymywała się w 50% (Grębałowska).
11. Mietlica biaława — formy mietlicy białawej zaczęły wypadać już w trzecim roku użytkowania. Jedynie 3 formy w 50% przetrwały do 1964 r. włącznie. Są to 2 ekotypy z Puław i 1 z Nowogródka.
12. Tymotka łąkowa w naszej kolekcji okazała się gatunkiem mało trwałym i słabo mrozoodpornym, gdyż zima 1961/62 osłabiła znacznie jej żywotność (na 25—50%), natomiast większość jej form nie odrosła po ostrej zimie 1962/63. Do 1964 r. przetrwały 2 formy w 50%. Są to ekotypy szwedzkie.
13. Kostrzewa czerwona szerokolistna — na 3 formy, 2 przetrwały do 1964 r. włącznie w 30%. Są to ekotypy z Puław.
14. Wiechlina łąkowa — w dobrym stanie trwała przez 3 lata, tj. do 1961 r. Okazała się słabo mrozoodporna w naszych warunkach, gdyż 10 obiektów na 21 nie odrosło wiosną 1962 r., a reszta pozostała w bardzo złym stanie.
15. Wiechlina błotna i zwyczajna — jako gatunki mniej trwałe w naszej kolekcji wymarły w dużym stopniu zimą 1961/62.
16. Kostrzewa łąkowa — okazała się gatunkiem najmniej mrozoodpornym. Wszystkie ekotypy i odmiany (17) wymarły zimą 1961/62.
17. Życica trwała — utrzymywała się przez 3 lata i jako słabo odporna na niskie temperatury wymarła zimą 1961/62.
18. Życica westerwoldzka i wielokwiatowa — jako gatunek krótkotrwały żyła tylko 2 lata, tj. do roku 1960 włącznie.

Z powyższych obserwacji wynika, że dla Polski południowej niezbędne jest wyhodowanie odmian odpornych na niskie temperatury. Dotyczy to w głównej mierze następujących gatunków: rajgras wyniosły, wyczyniec łąkowy, mietlica biaława, tymotka łąkowa, wiechlina łąkowa i kostrzewa łąkowa.

Ponieważ loliifestuka okazała się formą odporną na suszę i niskie temperatury, zachodzi pytanie, czy nie dałoby się w przyszłości kostrzewy łąkowej zastąpić formą loliifestuka, która nie tylko ma wyżej wymienione zalety, lecz daje również wysokie plony zielonej masy z odrostów.

Dla kupkówki i kostrzewy czerwonej rozłogowej wskazanym byłoby w hodowli na zimotrwałość brać pod uwagę ekotypy raczej północne i górskie.

Wyniki przeprowadzonych 6-letnich obserwacji były wstępnym etapem prac hodowlanych. Miały one na celu zorientowanie się co do przebiegu faz rozwojowych badanych form, jak również co do wartości cech użytkowych, jak: plonowanie, struktura plonu, reagowanie na zmienne warunki środowiska oraz wytrzymałość na niskie temperatury i suszę (długotrwałość).

Do dalszej hodowli wybrano najbardziej wartościowe formy pod względem badanych cech.

#### LITERATURA

1. Bochniarz J., Karwowski M.: Biuletyn IHAR, nr 17 (1957).
2. Bochniarz J.: Roczn. Nauk roln., t. 82, Ser. A, nr 1 (1960).
3. Bochniarz J.: Biuletyn IHAR, nr 5—6 (1962).
4. Karwowski M.: Biuletyn IHAR, nr 4 (1958).
5. Klapp E.: Łąki i pastwiska. Warszawa, 1962.
6. Korohoda J.: Rośliny motylkowe drobnonasienne i trawy. Rozdział w podręczniku zbiorowym „Hodowla roślin”, PWRiL, Warszawa, 1964.
7. Korohoda J., Ząbecka M., Myczkowski J.: Biuletyn IHAR, nr 5—6 (1962).
8. Sulinowski S.: Zmienność form i biologia kwitnienia u *Arrhenatherum elatius* (L.) P.B. Praca doktorska, Poznań, 1964.
9. Tarkowski Cz.: Post. Nauk roln., nr 1 (1959).
10. Włodarczyk S.: Botanika łąkarska. Warszawa, 1962.
11. Włodarczyk S.: Uprawa i użytkowanie łąk i pastwisk. Warszawa, 1964.

#### РЕЗЮМЕ

Целью настоящего труда было собрание наблюдений, касающихся фаз развития, устойчивости к низким температурам и к засухе 216 экотипов и сортов (отечественных и зарубежных), принадлежащих к 20 важнейшим видам злаков.

Соответствующие наблюдения проводились в период 1959—1964 гг на селекционных делянках в Гурке Народовой под Краковом, принадлежащих Отделению кормовых культур Института селекции и акклиматизации растений.

Полученные результаты наблюдений за фазами развития выраженными в средних для отдельных исследуемых видов (включающих несколько экотипов или сортов) сведены в таблице 1 и представлены на чертеже 1, где отдельные виды распределены по отношению к срокам цветения, начиная с наиболее рано до наиболее поздно цветущих. Отдельные фазы развития, такие как весеннее начало вегетации, начало и полнота колошения, начало и полнота цветения, происходили в относительно широких промежутках времени. Это можно объяснить тем, что рост и развитие отдельных видов злаков зависит от целого ряда экологических факторов, в частности от почвенных условий, температуры почвы и воздуха, величины осадков, начала весенней вегетации, а также от свойств и изменчивости различных экотипов и сортов.

Средние десятидневные температуры и месячные суммы осадков с марта по июль в период 1960—1963 гг представлены на чертежах 2 и 3 и в таблицах 2 и 3.

Наблюдения фаз развития по отношению к вышеуказанным факторам показали значительную дифференциацию отдельных видов злаков.

Одновременно проводились наблюдения долговечности данного растительного материала на протяжении периода исследований (1959—1964 гг). С этой целью в каждом году для отдельных форм определяли их зимо- и засухоустойчивость. Полученные данные использовались для определения общей годовой устойчивости. На основании данных за вышеуказанный период можно сделать некоторые выводы относительно долговечности отдельных видов злаков в условиях низменных окрестностей города Кракова.

Полученные результаты, касающиеся устойчивости исследуемых видов злаков, выраженные в процентах, сведены в таблице 4, начиная с наиболее устойчивых (костер безостный, ежа сборная, райграсс французский) до наименее устойчивых (овсяница луговая, плевел многолетний).

Вышеуказанные наблюдения представляют собой вступительный этап селекционных работ. Они позволили оценить и отобрать более ценные и долговечные формы для дальнейшей селекции.

#### SUMMARY

The aim of the work consisted in gathering the observation data concerning the developmental stages as well as the resistance to low temperatures and drought of 216 ecotypes and varieties (native and foreign), belonging to 20 more important grass species. These observations were carried out in the period of 1959—1964 on breeding plots at Górká Narodowa near Cracow, belonging to the Department of Forage Plants of the Plant Breeding and Acclimatization Institute.

The results of the observations on developmental stages, expressed in terms of means for particular species investigated (including several ecotypes or varieties) have been set up in table 1 and illustrated with the graph 1, where the particular species have been ranged with respect to their blooming outset, from the earliest to the latest.

The particular developmental stages, such as spring vegetation starting, beginning and full heading, beginning and full blooming, occurred within a relatively wide range of dates, what can be explained with the dependence of growth and development of grasses upon a number of habitat factors, i.e. soil conditions, air and soil temperature, precipitation amount, date of spring beginning, as well as upon some peculiarities and variability of different ecotypes and varieties. The mean decade temperatures and monthly precipitation sums from March to July in the period of 1960—1963 have been illustrated with the graphs 2 and 3 and in tables 2 and 3.

The above observations showed considerable differentiation of developmental stages of particular grass species. Moreover, the observations on longevity of the same plant material in the same period have been carried out parallelly with the above mentioned ones.

The present work consisted in determination winter and summer resistance for every ecotype or variety in particular years. These data have been used to compute the total annual resistance.

On the basis of these observations carried out in the period 1959—1964, certain conclusions concerning longevity of particular grass species in lowland conditions of Cracow environments can be drawn.

The results expressed in per cent have been ranged in table 4 from the most persistent awnless bromegrass, cocksfoot, tall oatgrass etc.) to the least persistent forms (ryegrasses, meadow fescue etc.).

The above observations render possible to select the most valuable and persistent grass forms for further breeding.