

\*Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, \*\*Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław  
e-mail: www.wojciech@ekonom.ar.wroc.pl

WIESŁAW WOJCIECHOWSKI\*, JÓZEF SOWIŃSKI\*\*

### **Wpływ sposobu zagospodarowania pól na zapas diaspor chwastów w glebie**

---

The effect of field management on weed seed bank in the soil

**Streszczenie.** Celem pracy była ocena banku nasion chwastów w glebie w warunkach różnych sposobów użytkowania pól. Badaniami objęto sposoby zagospodarowania pól z ugorowaną rutwicą: koszenie i usunięcie biomasy z pola (D, F), bez koszenia (C, E). Dla porównania oznaczono zapas diaspor chwastów z gleby z zadarnionego odłogu (B) oraz z pola uprawnego (A). Ugorowanie gleby przez zadarnienie lub obsiew rutwicą znacznie ograniczało liczbę diaspor chwastów w glebie w porównaniu do corocznej uprawy. Korzystniejszym sposobem na zmniejszanie banku nasion chwastów było koszenie rutwicy niż pozostawienie jej samoistnemu rozwojowi. W banku nasion chwastów na polu uprawnym notowano więcej gatunków niż na ugorach, a dominującymi taksonami były: *Spergula arvensis*, *Galinsoga parviflora* i *Chenopodium album*. Na ugorach dominowały diaspory gatunków *Spergula arvensis* i *Chenopodium album*. Mimo większej liczby gatunków zachwaszczających glebę pola uprawnego główne źródło zachwaszczenia tworzyły 3 gatunki chwastów, dając łącznie 90% ogólnej liczby nasion. Na ugorach, w zależności od ich prowadzenia dominowało od 5 do 9 gatunków.

**Słowa kluczowe:** ugorowanie, bank nasion chwastów w glebie

#### WSTĘP

Zmiany w rolnictwie pod koniec XX w. spowodowały, że wiele gruntów objętych wcześniej produkcją roślinną zostało wyłączonych z użytkowania. Dotyczy to szczególnie terenów trudnych do uprawy, jakimi niewątpliwie są tereny górskie i podgórskie. W Sudetach w niektórych rejonach do 30% użytków rolnych jest odłogowane [Strategia 2005]. Wydaje się, że proces wypadania gruntów z uprawy ma charakter przejściowy, a więc należy zakładać, że wraz z poprawą koniunktury w rolnictwie wzrośnie zainteresowanie ponownym rolniczym zagospodarowaniem tych terenów [Michna 1998]. Wieleletnie doświadczenia wykazują, że najbardziej racjonalnym sposobem ochrony gleb (konserwacji) jest pokrycie ich roślinnością [Adamczewski i in. 1994, Czarnecki i in.

1994, Dzienia 1998]. Należy przypuszczać, że obsiew terenów czasowo wyłączonych przez wieloletnie rośliny i odpowiednie prowadzenie takiego użytku nie wpłynie znacznie na zmiany środowiska glebowego, w tym na stan zachwaszczenia potencjalnego. Simonides [1989] uważa, że w ustabilizowanych fitocenozach bank nasion chwastów jest mniejszy niż na porzuconych polach lub ugorach. Według Majdy [1997] rozwój chwastów w łanie jakiegokolwiek rośliny uprawnej jest modyfikowany różnymi czynnikami i nie jest tak gwałtowny, jak na polach pozostawionych bez uprawy.

Celem niniejszych badań była ocena banku nasion chwastów w glebie w warunkach różnych sposobów użytkowania pól, w tym pod wpływem ugorów obsianych rutwicą wschodnią.

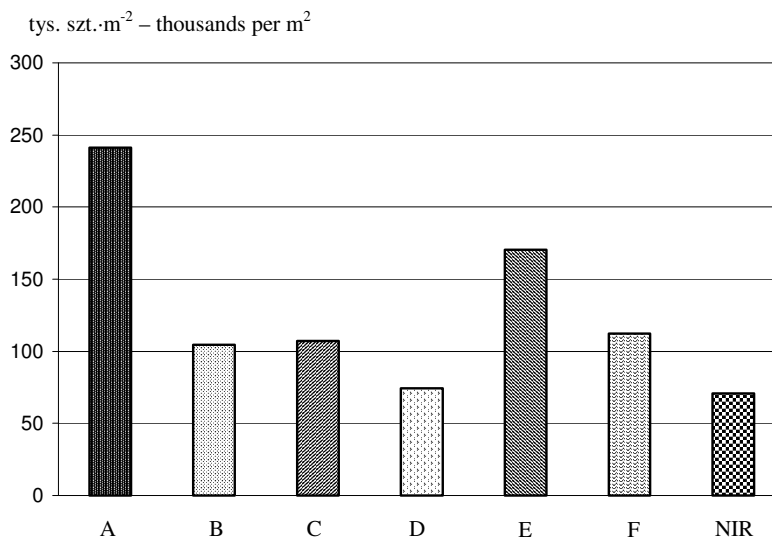
#### MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w Górskiej Stacji Wdrożeniowo-Upowszechnieniowej w Paszkowie k. Polanicy Zdroju (szerokość geograficzna północna 50°23' długość geograficzna wschodnia 16°31') na wysokości 540 m n.p.m. Rutwicę wschodnią (*Galega orientalis* Lam.) wysiano w latach 1992 i 1998 w ilości 30 kg nasion na ha, po wcześniejszym zaszczepieniu nasion bakteriami *Rizobium galegae*. Od posiania do roku 2001 rutwicę użytkowano na nasiona i koszonej jednorazowo kombajnem. Wiosną 2001 r. wydzielono poletka, na których zastosowano dwa sposoby ugorowania rutwicy: pozostawienie roślin rutwicy na polu bez koszenia (obiekty C – siew rutwicy w 1998 r., E – siew w 1992 r.), koszenie jednorazowe rutwicy i usunięcie materii organicznej z pola (warianty D – siew w 1998 r., F – siew w 1992 r.). Próbki gleby na oznaczenie zapasu diaspor chwastów pobrano w 2004 roku, w dwunastu powtórzeniach dla obiektu. Dla porównania oznaczono zapas diaspor chwastów z zadarnionego ugoru (B) oraz z pola uprawnego (A), na którym w ostatnich latach uprawiano głównie zboża. Zawartość nasion chwastów w glebie określono metodą bezpośrednią. Glebę do głębokości 20 cm pobierano za pomocą cylinderka o powierzchni przekroju 25 cm<sup>2</sup>. Przepłukiwano ją wodą na sicie o wymiarach oczek 0,25 mm, a następnie wydzielono części organicznej (w tym nasiona chwastów) za pomocą 70% roztworu węgla potasu. Po wysuszeniu próbek wybierano nasiona chwastów – oznaczając ich skład botaniczny. Do oznaczenia gatunków nasion chwastów posłużono się własną kolekcją nasion oraz kluczami Kulpy [1988]. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Najwięcej diaspor chwastów, ponad 240 tys. na 1 m<sup>2</sup>, stwierdzono w glebie uprawnej (rys. 1). Trwałe zadarnianie oraz ugorowanie pola poprzez obsiew rutwicą spowodowało istotne zmniejszenie tej liczby. W glebie zadarnionego ugoru było o 56,7% mniej diaspor chwastów, spod rutwicy wysianej w 1998 r. i niekoszonej o 55,5%, a spod rutwicy tak samo prowadzonej, lecz wysianej w 1992 r. o 29,3% mniej niż określonych na polu uprawnym. Inne zadania są Stupnicka-Rodzinkiewicz i in. [1998] oraz Zawieja [2006], wykazując zdecydowanie większe nagromadzenie diaspor chwastów w warstwie ornej gleby odłogowanej o 29,7% niż w corocznie uprawianej. Czarnicka, [1997], Bochenek [2000] i Simoni-

des [1989] dowodzą, że zapas nasion chwastów zmniejsza się w toku kolejnych etapów sukcesji. Nie znajduje to potwierdzenia w badaniach własnych, w których wykazano, że na ugorach obsianych rutwicą, niezależnie od czasu ich trwania, nie notowano się większych ilościowych zmian banku nasion chwastów. Liczba diaspor określona w glebie spod zajętego ugoru 6-letniego nie różniła się statystycznie od określonej w ugorze 12-letnim. Według Bochenek [1998] bank nasion chwastów reprezentuje nie tylko obecne, ale i dawniejsze zbiorowisko roślinne. Może to częściowo tłumaczyć wyniki badań własnych, stwierdzające nieznacznie większą liczbę nasion chwastów w ugorze starszym.



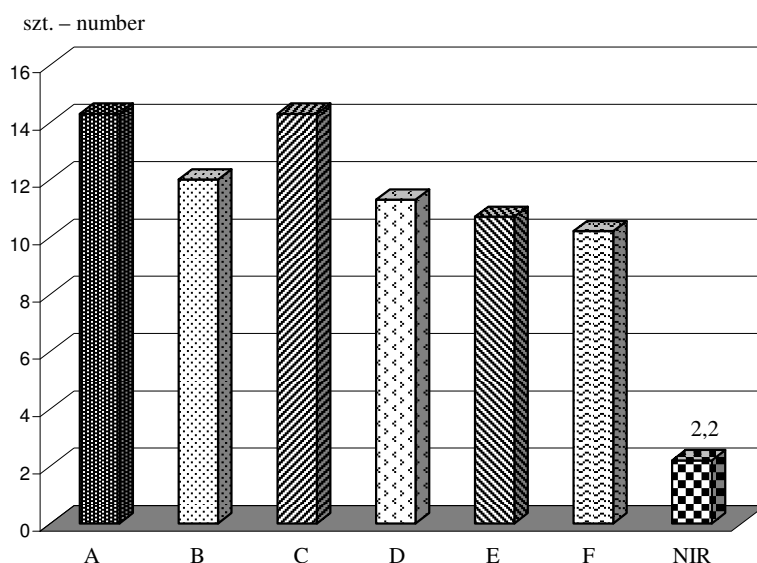
objaśnienia – patrz tabela 1 – explanation under table 1

Rys. 1. Liczba diaspor chwastów w warstwie 0–20 cm gleby (tys. szt.·m<sup>-2</sup>)

Fig. 1. Number of weed diaspores in the soil layer 0–20 cm (thousands per m<sup>2</sup>)

Na polu uprawnym określono największą liczbę gatunków zachwaszczających glebę. Było ich średnio 14 (rys. 2). Każdy inny sposób użytkowania pola (oprócz ugoru obsianego rutwicą w 1998 r. i niekoszonego) ograniczał skład gatunkowy banku nasion. Hochół i in. [1998] twierdzą, że liczba gatunków zasiedlających odłóg, zwłaszcza w miarę jego starzenia się, jest znacznie większa niż na polach uprawnych. Ich wyniki dotyczą jednak zachwaszczenia łąnu, które zdaniem Czarneckiej [1997] oraz Stupnickiej-Rodzinkiewicz i in. [1998] nie pokrywa się ze składem gatunkowym banku nasion. Podobnie uważa Wesołowski [1984], który wykazał, że stopień pokrycia gleby przez chwasty absolutnie nie odzwierciedla rozmiarów potencjalnego źródła zachwaszczenia, czyli ilości nasion chwastów w glebie. W glebie spod pola uprawnego najliczniej występowały diaspory *Spergula arvensis*, stanowiąc 60% ogólnego banku nasion. W pozostałych sposobach użytkowania pola nie odnotowano aż tak wyraźnej dominacji jednego gatunku. Duży udział *Spergula arvensis* tłumaczyć można tym, że charakteryzuje się on dobrym przystosowaniem do warunków środowiska i występuje nawet do wysokości 500 m n.p.m. [Bond i Turner 2006]. Pawłowski i Wesołowski [1980] wykazali, że takson ten był jednym z najobficiej i najczęściej występujących gatunków w banku nasion gleb komplek-

sów żytnich południowo-wschodniej Polski. Simpson i Carnegie [1989] podają natomiast, że w warunkach brytyjskich *Spergula arvensis* był dominującym gatunkiem w zasiewach zbóż, przed wprowadzeniem herbicydów do praktyki rolniczej, a jego udział dochodził do 27% ogólnego banku diaspor. Powszechne stosowanie herbicydów oraz wapnowanie gleb skutecznie ograniczyły występowanie sporka polnego. W przeprowadzonych badaniach glebę pobrano z pola uprawnego, na którym prowadzono ekstensywny sposób gospodarowania. Od kilkunastu lat nie stosowano zabiegów chemicznych, nie zwalczano chwastów, a w strukturze zasiewów dominowały zboża jare i gryka.



objaśnienia – patrz tabela 1 – explanation under table 1

Rys. 2. Liczba gatunków chwastów w warstwie 0–20 cm (szt.)

Fig. 2. Number of weed species in the soil layer 0–20 cm

W glebie pod trwałym zadarnianiem dominowały orzeszki *Chenopodium album* (42,3%). Na ugorze z rutwicą zasianą w 1998 r. (niezależnie do sposobu zagospodarowania) dominowały (do 40%) diasporę *Spergula arvensis* (tab. 1). Na ugorze założonym w 1992 r. przy niekoszeniu rośliny okrywowej dominowała *Chenopodium album* (41,8%), a w warunkach jej koszenia *Spergula arvensis* (49,3%). Duży udział tych gatunków w odłogach pokrytych rutwicą wynikał z ich adaptacji do środowiska, jak i znacznej długowieczności i przeżywalności w glebie [Conn i Deck 1995, Conn i in. 2005]. Zauważyć należy, że mimo większej różnorodności gatunkowej w zachwaszczeniu gleby pola uprawnego tylko trzy z nich (*Spergula arvensis*, *Galinsoga parviflora* i *Chenopodium album*) stanowiło główne źródło pochodzenia nasion chwastów w glebie, dając 90% ogólnego zachwaszczenia. Na ugorze zadarnionym 90-procentową zawartość diaspor chwastów w glebie stanowiło 6 gatunków, w rutwicy wysianej w 1998 roku i niekoszonej – 9, a koszonej – 7. Natomiast pod rutwicą zasianą w 1992 r., niezależnie od prowadzenia tego odłogu, dominowało po 5 gatunków nasion chwastów.

Tabela 1. Procentowy udział gatunków chwastów w ogólnej liczbie diaspor w warstwie gleby 0–20 cm

Table 1. Percentage of species of weeds in the total number of weed seeds in the soil layer 0–20 cm

| Gatunek chwastu<br>Species of weed | Sposób użytkowania gleby – Field management |      |      |      |      |      |
|------------------------------------|---|------|------|------|------|------|
|                                    | A   | B    | C    | D    | E    | F    |
| <i>Arenaria serphyllifolia</i>     | -   | -    | -    | -    | +    | -    |
| <i>Chenopodium album</i>           | 8,7   | 42,3 | 1,6  | 1,1  | 41,8 | 25,4 |
| <i>Cirsium arvense</i>             | -   | +    | +    | +    | -    | -    |
| <i>Crepis tectorum</i>             | +   | -    | +    | -    | -    | -    |
| <i>Echinochloa crus-galli</i>      | +   | +    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Euphorbia helioscopia</i>       | -   | +    | -    | +    | -    | -    |
| <i>Galeopsis tetrahit</i>          | -   | +    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Galinsoga parviflora</i>        | 21,3  | 21,3 | +    | +    | 1,3  | 1,3  |
| <i>Galium aparine</i>              | -   | +    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Geranium dissectum</i>          | -   | +    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Hypericum perforatum</i>        | -   | -    | +    | -    | -    | -    |
| <i>Juncus bufonius</i>             | +   | +    | -    | -    | +    | +    |
| <i>Lamium album</i>                | -   | +    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Lamium purpureum</i>            | -   | -    | +    | -    | -    | -    |
| <i>Lapsana communis</i>            | +   | +    | +    | +    | -    | -    |
| <i>Mentha arvensis</i>             | 0,7   | +    | 2,0  | 2,0  | +    | 0,6  |
| <i>Myosotis arvensis</i>           | -   | +    | -    | +    | -    | -    |
| <i>Oxalis fontana</i>              | 1,2   | +    | 6,3  | 3,3  | -    | -    |
| <i>Polygonum aviculare</i>         | 1,3   | 0,9  | 1,9  | 2,6  | -    | -    |
| <i>Polygonum convolvulus</i>       | 1,6   | 3,7  | 2,9  | +    | 2,3  | 1,0  |
| <i>Polygonum lapathifolium</i>     | -   | 8,5  | 5,0  | +    | +    | 1,2  |
| <i>Polygonum minus</i>             | +   | -    | 0,7  | 1,3  | -    | +    |
| <i>Polygonum persicaria</i>        | -   | -    | 6,8  | 1,3  | 1,9  | +    |
| <i>Rumex acetosella</i>            | 0,9   | -    | 3,0  | 19,0 | 5,4  | 6,8  |
| <i>Rumex crispus</i>               | 0,9   | 0,5  | -    | -    | -    | -    |
| <i>Rumex obtusifolius</i>          | -   | 8,3  | +    | +    | -    | -    |
| <i>Ranunculus acris</i>            | +   | 2,3  | 10,8 | 7,4  | -    | -    |
| <i>Silene cucubalus</i>            | -   | -    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Sinapsis arvensis</i>           | +   | -    | 5,0  | 9,0  | 1,5  | 3,2  |
| <i>Spergula arvensis</i>           | 60,0  | 3,4  | 37,1 | 33,1 | 32,5 | 49,3 |
| <i>Sonchus asper</i>               | 0,9   | -    | +    | -    | -    | +    |
| <i>Stellaria media</i>             | -   | 5,7  | 7,0  | 1,6  | +    | 1,8  |
| <i>Taraxacum officinale</i>        | -   | -    | +    | -    | -    | -    |
| <i>Thlaspi arvense</i>             | +   | +    | +    | -    | -    | -    |
| <i>Trifolium arvense</i>           | +   | 0,5  | +    | -    | +    | 1,9  |
| <i>Urtica dioica</i>               | -   | 0,9  | 0,6  | +    | -    | +    |
| <i>Urtica urens</i>                | -   | +    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Vicia angustifolia</i>          | -   | -    | -    | -    | +    | -    |
| <i>Vicia cracca</i>                | +   | -    | +    | +    | 2,0  | +    |
| <i>Vicia tetrasperma</i>           | +   | -    | -    | -    | -    | -    |
| <i>Viola arvensis</i>              | 0,6   | +    | 9,3  | 17,3 | 10,2 | 6,9  |

+ gatunek występował sporadycznie (udział poniżej 0,5%) – + species occurred rarely (percentage below 0.5%) A – pole uprawne – cultivation land; B – ugór zadarniony – grassland fallow, C – ugór z rutwicą wysianą w1998 r. i niekoszoną – galega fallow established in 1998 without cutting, D – ugór z rutwicą wysianą w1998 r. i koszoną – galega fallow established in 1998 and biomass after cutting removed from field, E – ugór z rutwicą wysianą w1992 r. i niekoszoną – galega fallow established in 1992 without cutting, F – ugór z rutwicą wysianą w1992 r. i koszoną – galega fallow established in 1998 and biomass after cutting removed from field

## WNIOSKI

1. Ugorowanie gleby poprzez jej zadarnienie lub obsiew rutwicą znacznie ograniczało liczbę diaspor chwastów w glebie, w porównaniu do corocznej uprawy pola. Korzystniejszym sposobem na zmniejszanie banku nasion chwastów w glebie jest koszenie rośliny okrywowej niż pozostawienie jej samoistnemu rozwojowi.

2. W banku nasion chwastów na polu uprawnym odnotowano więcej gatunków niż na ugorach, a dominującymi taksonami były *Spergula arvensis*, *Galinsoga parviflora* i *Chenopodium album*. Na ugorach dominowały diaspyry gatunków o dużej przeżywalności i adaptacji do środowiska, jak *Spergula arvensis* i *Chenopodium album*.

3. Zachwaszczenie potencjalne na polu uprawnym tworzyły 3 gatunki (*Spergula arvensis*, *Galinsoga parviflora* i *Chenopodium album*), na które łącznie przypadało 90% zasobu nasion. Na ugorach, w zależności od ich prowadzenia, zasób nasion chwastów tworzyło od 5 do 9 gatunków.

## PIŚMIENNICTWO

- Adamczewski K., Rola J., Pochitonow Z., 1994. Postępowanie z terenami czasowo wyłączonymi z produkcji roślinnej w krajach europejskich. Mat. 23 Sesji Nauk. Instytutu Ochrony Roślin, Poznań, 44–51.
- Bochenek A., 1998. Ekofizjologiczne uwarunkowania dynamiki glebowego banku nasion chwastów. Post. Nauk Rol., 6, 83–98.
- Bochenek A., 2000. Wpływ czynników biotycznych i zabiegów uprawowych na glebowy bank nasion chwastów. Post. Nauk Roln., 2, 19–29.
- Bond W., Turner R., 2006. The biology and non chemical control of corn spurrey (*Spergula arvensis* L.) <http://www.gardenorganic.org.uk/organicweeds>
- Conn J.S., Beattie K.L., Blanchard A., 2005. Seed viability and dormancy of 17 weed species after 19,7 years of burial in Alaska. Weed Sci., 54 (3), 464–470.
- Conn J.S., Deck R.E., 1995. Seed viability and dormancy of 17 weed species after 9,7 years burial in Alaska. Weed Sci., 43, 583–585.
- Czarnecka B., 1997. Strategie adaptacyjne roślin a skład gatunkowy fitocenoz. Wiad. Bot., 41, 33–42.
- Czarnecki A., Seledyn Z., Barcikowski A., 1994. Zasady konserwacji i ochrony gruntów ornych czasowo wyłączonych z produkcji. Post. Nauk Roln., 2, 19–35.
- Dzienia S., 1998. Zasady gospodarowania na terenach czasowo wyłączonych z produkcji rolnej. Bibl. Fragm. Agron., 5, 13–24.
- Hochół T., Łabza T., Stupnicka-Rodzyńkiewicz E., 1998. Zachwaszczenie wieloletnich odłogów w porównaniu do stanu na polach uprawnych. Bibl. Fragm. Agron., 5, 115–123.
- Kulpa W., 1988. Nasionoznawstwo chwastów. PWRiL, Warszawa.
- Majda J., 1997. Zagrożenie pola chwastami segetalnymi po 3-letnim odłogu. Cz. 2. Zachwaszczenie zaoranego odłogu i kolejno uprawianych roślin. Bibl. Fragm. Agron., 3, 271–274.
- Michna W., 1998. Program proekologicznego rozwoju wsi, rolnictwa i gospodarki żywnościowej do 2015 roku (synteza). Inst. Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Warszawa.
- Pawłowski F., Wesółowski M., 1980. Zasób i skład gatunkowy nasion chwastów w różnych kompleksach gleb w południowo-wschodniej Polsce. Roczn. Nauk Roln., s. A, 104 (4), 87–100.
- Simonides E., 1989. Bank nasion jako element strategii reprodukcyjnej tetrofitów. Wiad. Ekol., 35, 107–144.
- Simpson M.J., Karnegie H.M., 1989. Dicotyledonous seeds of spring cereal crops in north-east Scotland. Weed Research, 29, 39–43.

- Strategia rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa w powiecie kłodzkim na lata 2004–2013. Kłodzko 2005, ss. 93.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Hochół T., Łabza T., 1998. Wpływ jednorocznego okresu wyłączenia pola z uprawy na zapas nasion chwastów w glebie i zachwaszczenie łąnu. *Bibl. Fragm. Agron.*, 5, 161–170.
- Wesołowski M., 1984. Zawartość nasion chwastów w ważniejszych glebach makroregionu południowo-wschodniego i środkowego Polski. *Rocz. Nauk Roln.*, s. A, 106 (1), 169–183.
- Zawieja J., 2006. Zasób nasion chwastów w glebie odłogowanej przez różny okres czasu. *Fragm. Agron.*, 2, 126–139.

**Summary.** The purpose of the study was the analysis of the weed seed bank depending on different methods of field management. The effects of different methods of galega fallow was estimated biomass cutting and removing from field (D, F), without cut down and removing (C, E), compared was estimated with grassland fallow (B) and cultivation land (A) on the weed seed bank. Galega fallow as well as grassland fallow reduced the weed seed bank. Better results were achieved when galega biomass was cut down and removed from the field. The number of weed species on cultivation field was higher than on fallow land, *Spergula arvensis*, *Galinsoga parviflora* and *Chenopodium album* are the dominating species. On fallow the dominating *Spergula arvensis*, *Chenopodium album* are characterize by good adaptation and longevities. Despite a higher weed species structure on the cultivating field mainly 3 weed species dominated (approximately 90% of all weed seeds). On fallow (depending on management) from 5 to 9 species constistuted the same percentage of weed seed bank.

**Key words:** fallow, weed seed banks