



TRAF00N project is funded by the European Community's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement no. 613912

TRADYCJE I INNOWACJE W PRODUKCJI WARZYW W POLSCE

Warsztaty szkoleniowe dla producentów warzyw

Klwów, 4.03.2016

Metody ochrony warzyw przed chwastami

Dr Zbigniew Anyszka
Instytut Ogrodnictwa
Skierniewice

Strategia ochrony roślin - systemy produkcji



◆ Konwencjonalny:

- wykorzystanie przede wszystkim, chemicznych środków ochrony,
- zabiegi przeciw agrofagom wykonywane profilaktycznie, wg. programu ochrony

◆ Integrowany:

- wykorzystanie wszelkich dostępnych metod ochrony roślin
- uwzględnia naturalną redukcję agrofagów i wymagania ekologiczne



◆ Ekologiczny:

- nie dopuszcza syntetycznych środków ochrony roślin i nawozów,
- jest bezpieczny dla ludzi i środowiska,
- plony często są mniejsze, a ich jakość zależy od dbałości o plantację

Ekologiczne podstawy ochrony przed chwastami

Biologiczne
właściwości chwastów
i roślin uprawnych



Potencjalne
zachwaszczenie
("bank nasion", stan i
stopień zachwaszczenia)

Skład florystyczny,
dynamika populacji
chwastów, ich
przemieszczanie

Ustalenie progów
zagrożenia, krytyczny
okres konkurencji

Rejonizacja
i występowanie
chwastów, w zależności
od czynników siedliska

Zabiegi agrotechniczne
i czynniki ekonomiczne



Profilaktyka i zabiegi
agrotechniczne

Wykorzystanie innych
metod uzupełniających
lub zastępujących
herbicydy

Wielkość plantacji
i koszty
odchwaszczania

Herbicydy i sposób
ich stosowania



Wybór s.a. w zależności
od roślin uprawnych,
chwastów i ich faz
rozwojowych

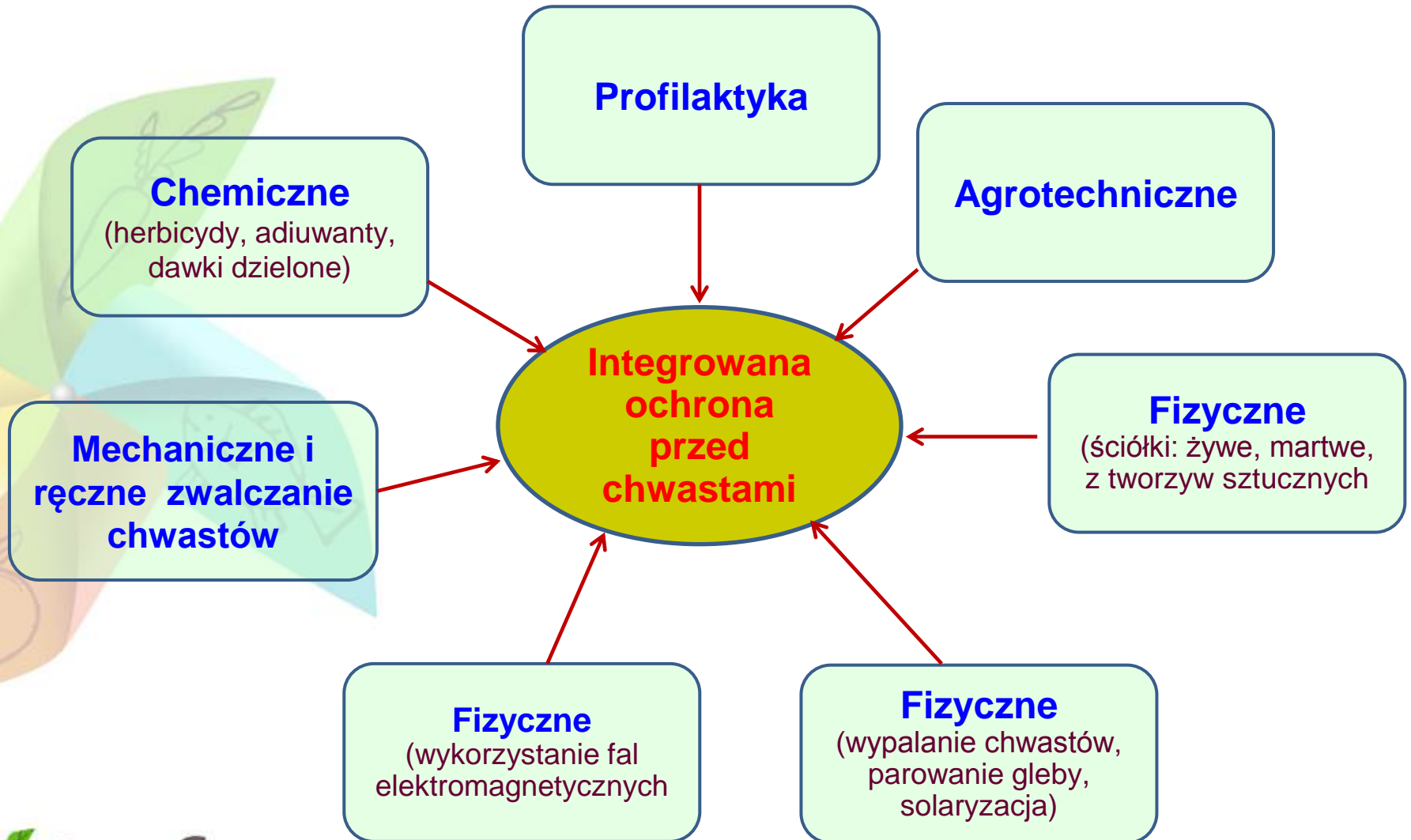
Oszczędne dawkowanie
dawki dzielone, zabiegi
pasmowe i precyzyjne,
adiuwanty, mikro dawki

Mieszaniny herbicydów
i właściwa kolejność
zabiegów różnymi s.a.

Czynniki środowiska:
gleba, wilgotność,
temperatura, światło

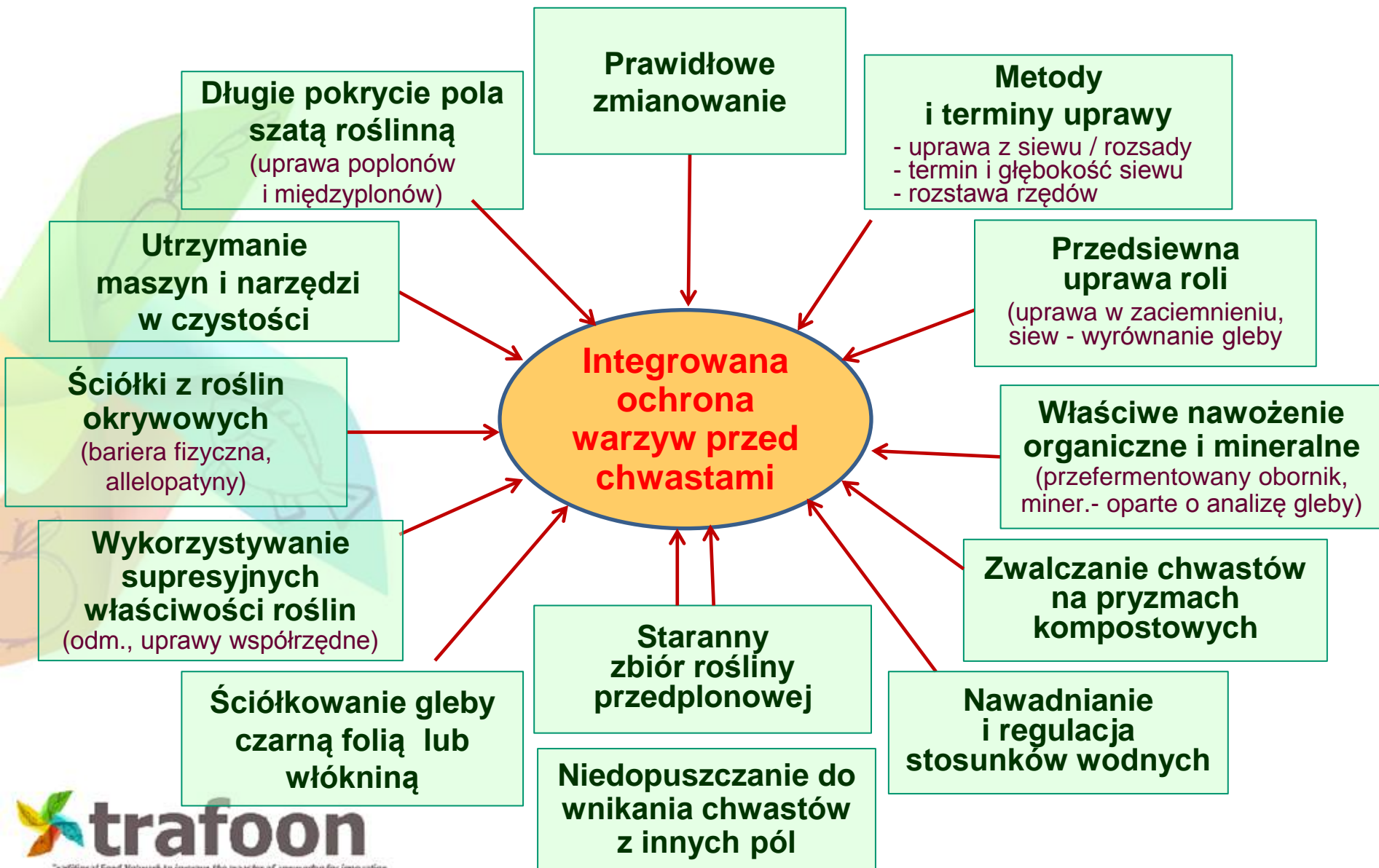
Technika zabiegu

Metody integrowanej ochrony warzyw przed chwastami



Integrowana ochrona warzyw przed chwastami

zapobieganie zachwaszczeniu



Przyczyny zachwaszczenia pól

- ◆ Chwasty wytwarzają ogromną liczbę nasion,
- ◆ **Nasiona chwastów są żywotne przez wiele lat** (większość nasion kiełkuje jednak w ciągu 4-5 lat),
- ◆ **Zróżnicowany zakres temperatur kiełkowania nasion,**
- ◆ **Zróżnicowane wymagania wodne,**
- ◆ **Różne sposoby rozmnażania** (z nasion, z części podziemnych)
- ◆ **Agrotechnika rośliny uprawnej** (termin siewu, uprawa)
- ◆ Chwasty mogą przenosić się z sąsiednich pól jak również z dalszych odległości poprzez:
 - ▶ wiatr (anemochoria)
 - ▶ z wodą (hydratochoria)
 - ▶ przez zwierzęta (zoochoria)
 - ▶ samorzutnie (autochoria)
 - ▶ przez człowieka (antropochoria)

Identyfikacja gatunków i zachwaszczenie

Poprawna identyfikacja gatunków chwastów na plantacji jest jednym z ważniejszych aspektów integrowanej ochrony roślin - wymaga dobrej znajomości taksonomii.

Chwasty należy identyfikować w kilku stadiach rozwojowych. Ważne jest zwłaszcza stadium siewki, z uwagi na największą wrażliwość na działanie herbicydów. Rozpoznawanie chwastów w tym stadium jest trudniejsze i może prowadzić do błędów.

O zachwaszczeniu mówimy wtedy, gdy chwasty występują w nadmiarze, tzn. powyżej progu szkodliwości

Próg szkodliwości - zagęszczenie chwastów, przy którym w razie nie podjęcia zabiegów zwalczania straty przekroczyłyby wartość tolerowaną.

Chwasty segetalne w uprawach rolniczych i warzywnych

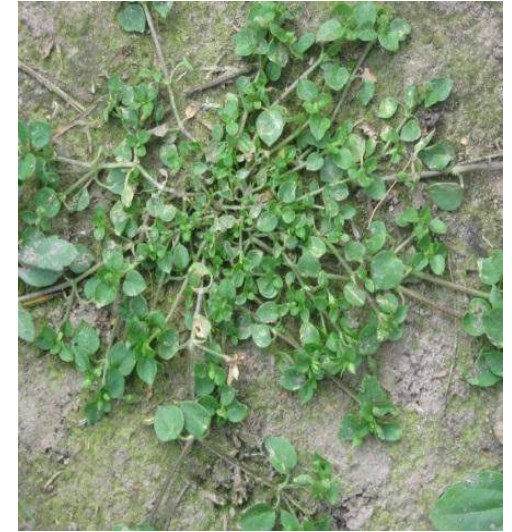


Komosa biała (*Chenopodium album*)



Żółtlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*)

Chwasty segetalne w uprawach rolniczych i warzywnych

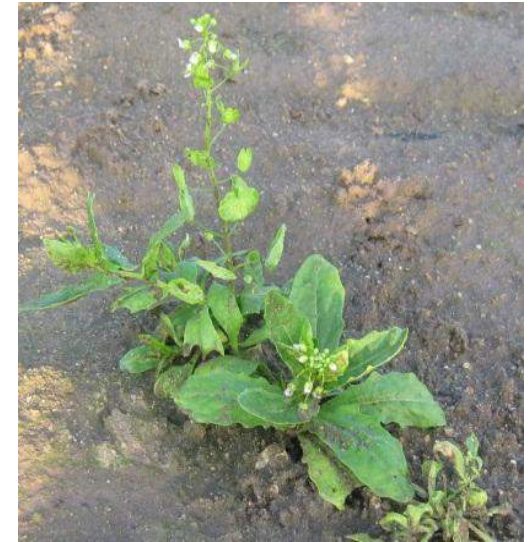


Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)

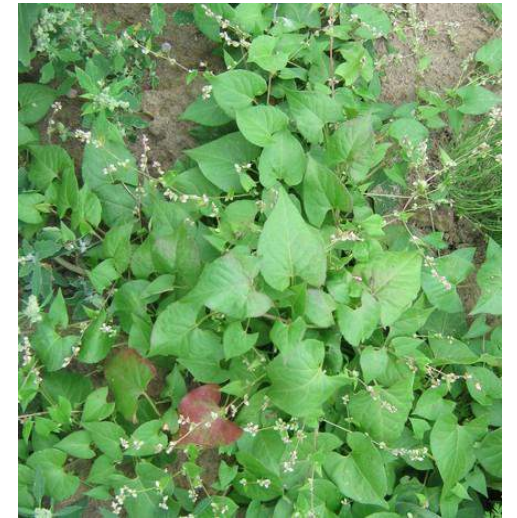


Jasnota różowa (*Lamium amplexicaule*)

Chwasty segetalne w uprawach rolniczych i warzywnych



Tobolki polne (*Thlaspi arvense*)



Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)

Chwasty segetalne w uprawach rolniczych i warzywnych



Pokrzywa żegawka (*Urtica urens*)

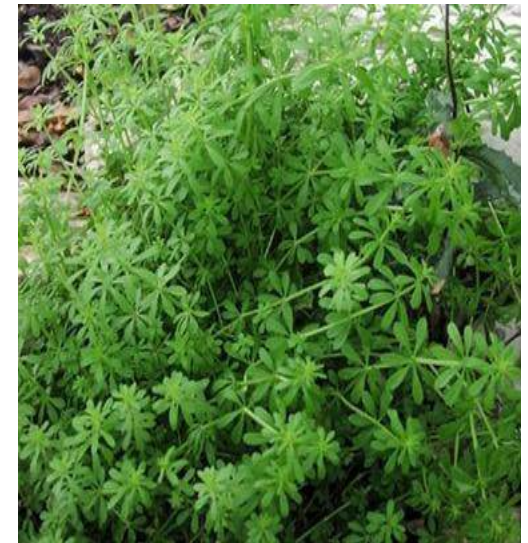


Starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*)

Chwasty segetalne w uprawach rolniczych i warzywnych



Szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*)



Przytulia czepna (*Galium aparine*)

Chwasty segetalne w uprawach rolniczych i warzywnych



Tasznik pospolity
(*Capsella bursa-pastoris*)



Bodziszek drobny
(*Geranium pusillum*)



Rzodkiew świrzepa
(*Raphanus raphanistrum*)



Chaber bławatek



Fiołek polny



Dymnica pospolita



Chwasty segetalne w uprawach rolniczych i warzywnych



Psianka czarna



Rdest plamisty



Przetacznik polny



Maruna bezwonna



Rumian polny



Rzodkiew świrzepa

Chwasty segetalne w uprawach rolniczych i warzywnych



Rdest kolankowaty



Jasnota purpurowa



Powój polny

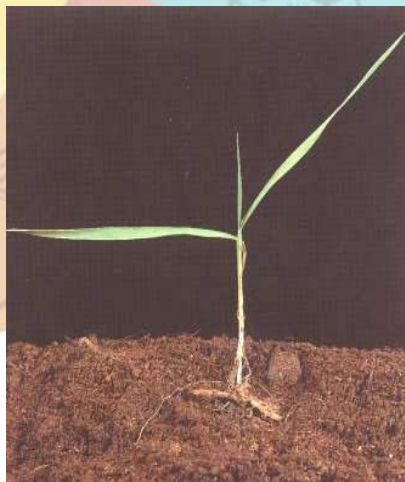


Przymiotno kanad.



Mleczeń polny

Chwasty segetalne w uprawach rolniczych i warzywnych



Wpływ przedsiewnej uprawy roli i nawadniania na zachwaszczenie



Pole nie wyrównane



Pole wyrównane

- **Rolę do siewu** przygotować starannie, a nasiona wysiać na głębokość 2-3 cm, aby wschody były wyrównane.
- **Rola** powinna mieć strukturę gruzełkową, z dużym udziałem gruzełek o wielkości nasion grochu

Przedsiewną uprawą w połączeniu z nawadnianiem można znacznie zmniejszyć zachwaszczenie pierwotne



A

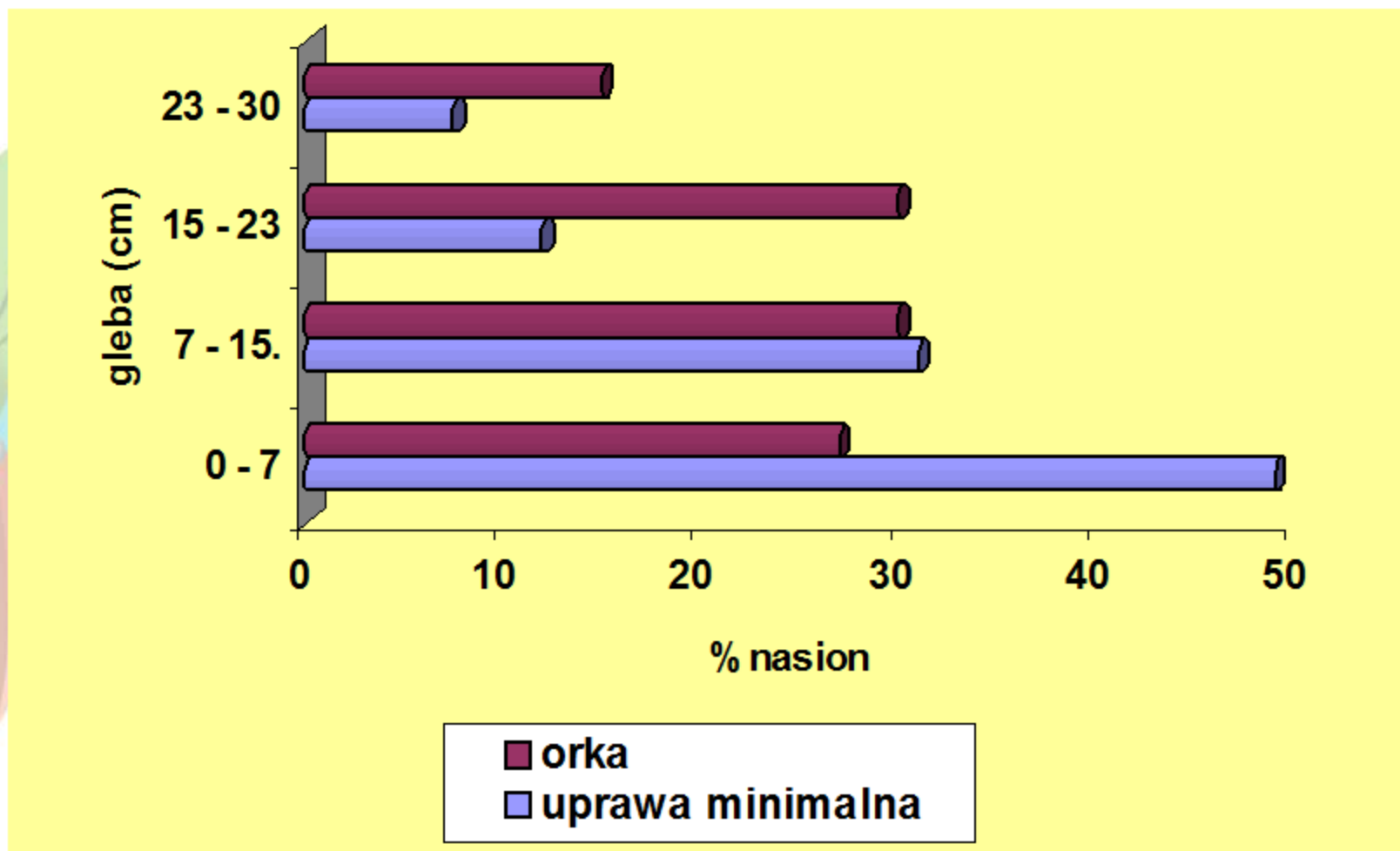
1. Uprawa na kilka dni przed siewem + **nawadnianie**
2. Płytkie bronowanie przed samym siewem



B

1. Uprawa na kilka dni przed siewem - **bez nawadniania**
2. Płytkie bronowanie przed samym siewem

Rozmieszczenie nasion chwastów w glebie, w zależności od sposobu uprawy



W uprawie uproszczonej najwięcej chwastów jest w warstwie uprawianej (0-7 cm)

Sposoby ochrony warzyw przed chwastami

ściółki z materiałów fotoselektywnych

- **Żywe i martwe ściółki** - do ograniczania zachwaszczenia w integrowanej i ekologicznej uprawie warzyw
- **Ściółki z włókn. ściółkującej i folii biodegradowalnej** - przydatne w uprawach warzyw z rozsady



Kapusta czerwona - bez okrywania gleby



Folia biodegradowalna



Włóknina ściółkująca

Przydatne w uprawach:
kapustowate (z rozsady)
ogórek, dynia, cukinia i in.
seler, por, pomidor, papryka,
oberżyna, kukurydza cukr.
rabarbar (włókn. ściółkująca)

Zapobieganie zachwaszczeniu przez ściółkowanie gleby



Folia biodegradowalna
w uprawie kapusty czerwonej



Kapusta nie
odchwaszczana



Włóknina ściółkująca



Folia w uprawie papryki

Roślina uprawna	Liczba roślin bez chwastów (%)		Kontrola - liczba chwastów w szt./m ²
	Włóknina ściółkująca	Folia biodegradowalna	
Seler korz.	99,2	98,4	55,7
Kapusta czerw.	98,2	96,3	19,4
Papryka	96,7	98,4	48,8



Efektywność ograniczania zachwaszczenia przez ściółki z materiałów fotoselektywnych

- **Międzyrzędzia** – ograniczenie zachwaszczenia **do 100%** (gatunki o sztywnych łodygach mogą przebijać ściółki, np. skrzyp polny)
- **Rzędy** - chwasty pojawiają się wokół roślin w różnym zagęszczeniu

Liczba chwastów (szt./rośl.)	Liczba roślin w %, z rosnącymi wokół nich chwastami					Kontrola: liczba chwastów (szt./m ²)
	włóknina ściółkująca		folia biodegradowalna			
	kapusta czerw.	papryka	kapusta czerw.	papryka	seler korz.	
0	56	47	44	40	34	Kap. - 88
1	17	23	22	23	33	
2	16	17	17	11	21	Papr. - 61
3	5	13	11	13	9	
4	6	0	6	13	3	Sel. - 229

- **Włóknina ściółkująca** dobrze przepuszcza wodę, może być używana przez 3-4 lata.
- **Folia biodegradowalna** przepuszcza wodę przez otwory wokół roślin, może być wykorzystywana przez 1 sezon.



Stosowanie ściółek z roślin okrywowych (RO)



Rośliny okrywowe
cięte i mieszane z glebą



Uprawa bez
roślin okrywowych



Mulcz z roślin okrywowych

- ▶▶ Przed sadzeniem rozsady pole najlepiej deszczować, aby ułatwić sadzenie
- ▶▶ Rośliny okrywowe mieszane z glebą pochłaniają wodę i obniżają wilgotność gleby po sadzeniu.

- ▶▶ Ten sposób uprawy najlepiej stosować w roślinach długo rosnących – opóźnione uwalnianie składników pokarmowych (**biologiczna sorpcja N**)

Wykorzystanie właściwości supresyjnych roślin w uprawach współrzędnych – na przemian rzędowych



- Rośliny uprawne o szybkim wzroście i dużych liściach mogą zacieniać chwasty i ograniczać im dostęp światła. Ich działanie supresyjne jest tym większe im większy jest ich pokrój.

- Do warzyw o dobrych właściwościach supresyjnych można zaliczyć m. in. **kapustę, brokuł, kalafior, fasolę, groch, pomidor, dyniowate**, a o słabych właściwościach: **cebule, marchew, por, pietruszkę, paprykę, sałatę**

- Taka sama liczba chwastów przy mniejszym zagęszczeniu powoduje większe straty niż w przypadku większego zagęszczenia rośliny uprawnej. W uprawach przerzedzonych szybko pojawiają się chwasty

Wykorzystanie herbicydów w integrowanej ochronie

INTEGROWANA OCHRONA WARZYW PRZED CHWASTAMI

Grupa roślin z ograniczonym stosowaniem herbicydów

Gatunki słabiej reagujące na konkurencję chwastów: z rozsady, szybko wschodzące, o dużej powierzchni liści np. kapustowate

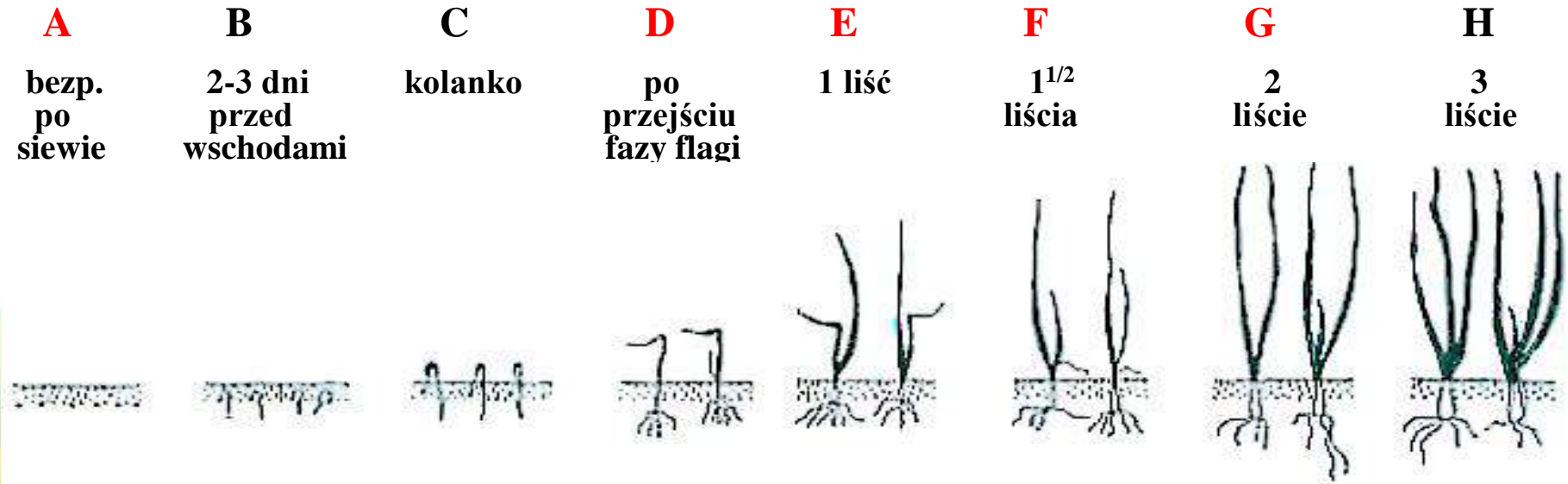
Grupa roślin z dużym udziałem herbicydów

Gatunki wrażliwe na konkurencję chwastów: prawie wszystkie gatunki z siewu - cebulowe, korzeniowe (marchew, pietruszka)

OD CZEGO ZALEŻY SKUTECZNOŚĆ HERBICYDÓW

- ◆ **Warunki środowiska** (wilgotność; temp. gleby i powietrza)
- ◆ **Rodzaj substancji aktywnej**
- ◆ **Forma użytkowa**
- ◆ **Mieszanki różnych substancji aktywnych**
- ◆ **Termin stosowania** – odpowiednio dobrana faza rozwojowa chwastów i rośliny uprawnej
- ◆ **Technika stosowania**
- ◆ **Pasmowe stosowanie herbicydów w rzędach** (mechaniczno - chemiczne zwalczanie chwastów)
- ◆ **Placowe (miejscowe) stosowanie herbicydów**
- ◆ **Dodatek adiuwantów do cieczy użytkowych**
- ◆ **Zabiegi metodą dawek dzielonych**

Stosowanie pendimetaliny w cebuli z siewu



A - Stomp Aqua 455 CS, Stomp 330 EC, Pendigan 330 EC, Jet-Pendy 330 EC, Yellow Hammer 330 EC

C - nie stosować herbicydów

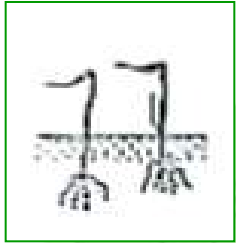
E-F-G - Stomp Aqua 455 CS, Stomp 330 EC, Pendigan 330 EC, Jet-Pendy 330 EC, Yellow Hammer 330 EC,

Stosowanie Stompu Aqua 455 CS met. dawek dzielonych:

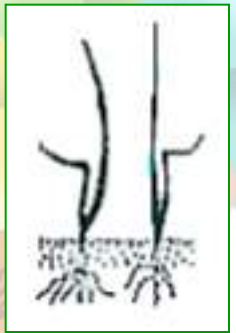
A – 1,75 l/ha + **D-E** – 1,75 l/ha (2 zabiegi)

A – 1,2 l/ha + **D-E** – 1,1 l/ha + **I-J-K** (4-6 liści) – 1,2 l/ha (3 zab.)

Powschodowe zwalczanie chwastów w cebuli



- ▶ **Po przejściu fazy flagi** (BBCH 09-010) - s.a. chloroprofam
 - Aliacine 400 EC – **3-5 l**,
 - Criptic 400 EC - **6 l**; dawki dzielone - **2 x 3 l**; **4 x 1,5 l/ha**,
 - Criptic 400 EC + Galigan 240 EC – **3 x (1 + 0,1 l)** - dawki dzielone,



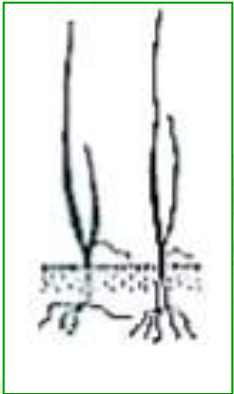
- ▶ **Od 1. liścia cebuli** (wysok. od 3 cm) **do 5. liścia** (BBCH 11-15)
 - Boxer 800 EC (M) – **3-4 l**,Metoda dawek dzielonych:
 - Boxer 800 EC (M) – **2 l**, w fazie 1-2 liści + **2 l** w fazie 4 liści,

Boxer 800 EC - gatunki wrażliwe: gwiazdnica pospolita, jasnota purpurowa, komosa biała, miotła zbożowa, przetacznik bluszczowy, przetacznik perski, przytulia czepna;

gatunki średnio wrażliwe: fiołek polny, mak polny, rdestówka powojowata, rumianek pospolity, wiechlina roczna; **gatunek**

odporny: chwastnica jednostronna

Powschodowe zwalczanie chwastów w cebuli



- ▶ **Od fazy 1-2 liści** – metoda dzielona – s.a. oksyfluorofen:
 - Galigan 240 EC – **3 x 0,1 l**, co 5-7 dni,
 - Goal 480 EC – **3 x 0,05 l** (Agat 480 SC, Flurofen 480 SC, Fluron 480 SC), co 7-10 dni,
- ▶ **Od fazy 2 liści** – metoda dzielona – s.a. oksyfluorofen:
 - Galigan 240 EC – **0,25 l + 0,3 l**, po 7-10 dniach,
 - Goal 480 EC – **0,1 l + 0,15 l**, po 7-10 dniach (Agat 480 SC, Flurofen 480 SC, Fluron 480 SC),

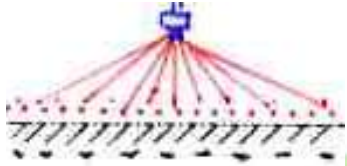


- ▶ **W fazie 2 liści** – metoda dzielona – s.a. oksyfluorofen + chlopyralid:
 - Goal 480 EC, Agat 480 SC, Flurofen 480 SC, Fluron 480 SC + Lontrel 300 SL – I zab. - **0,05 l + 0,1 l**; II i III - **0,05 l + 0,15 l**, co 7-10 dni,

- ▶ **Od 3. liści cebuli** (BBCH od 13)
 - Lentagran 45 WP – **1,5-1,66 l**,
 - Lontrel 300 SL, Cliophar 300 SL, Songhai 300 SL, Golden Clopyralid 300 SL, Hoder 300 SL, Kak-Piral 300 SL, Vivendi 300 SL – **0,3-0,4 l**,



Przedwschodowa ochrona marchwi przed chwastami

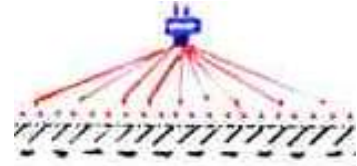


Do 2 dni po siewie:

- ◆ Command 480 EC – 0,2-0,25 l/ha
- ◆ Kilof 480 EC; Szpada 480 SC – 0,2-0,25 l/ha
- ◆ Command 480 EC / Kilof 480 EC / Szpada 480 SC
0,15 – 0,2 l/ha + Afalon Dyspersyjny 450 SC – 1 l/ha
- ◆ Harrier 295 ZC – 1,5-2 l/ha

Do 5 dni po siewie:

- ◆ Racer 250 EC - 2-3 l/ha
- ◆ Stomp Aqua 455 CS - 2,5-3,5 l/ha



Do 10 dni po siewie:

- ◆ Afalon Dyspersyjny 450 SC - 1,5-2 l
- ◆ Datura 500 SC - 0,45-0,95 l, Dongola 500 SC – 1,5-2 l
- ◆ Ipiron 450 SC - 1,5-2 l; ◆ Linurex 500 SC - 1,5-1,8 l
- ◆ Linur 450 SC - 1,5-2 l; Nightjar C 450 SC - 1,5-2 l

Nie później niż 2-3 dni przed wschodami marchwi:

- ◆ środki zawierające glifosat



Powszodowa ochrona marchwi przed chwastami

Zabiegi systemowe

Metody dawek dzielonych:

I. Stomp Aqua 455 CS (M) – 1,75 l, do 5 dni po siewie
+ Stomp Aqua 455 CS – 1,75 l, w f. 2-3 liści marchwi

II. Sencor Liquid 600 SC – 0,25 l, w fazie 1-2 liści
+ Sencor Liquid 600 SC – 0,25 l, w fazie 2-6 liści

III. Afalon Dysp. 450 SC – 0,35 l, w fazie 1-2 liści
+ Afalon Dysp. 450 SC – 0,5 l, po 7-14 dniach

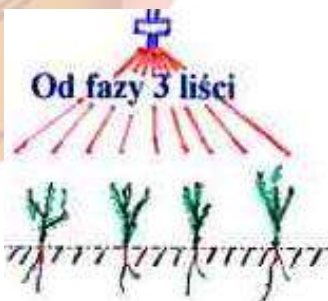
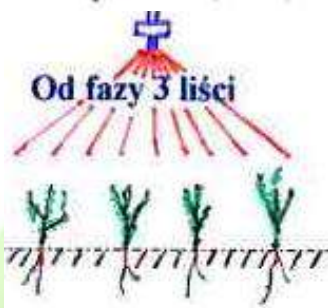
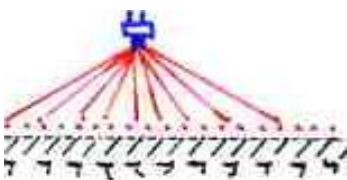
IV. Boxer 800 EC (prosulfokarb) (M) – 2-3 l, w fazie 1-2 liści
+ Boxer 800 EC – 2 l, w fazie 4 liści (min. po 7 dniach)

W fazie 2-4 liści: Boxer 800 EC (M) – 3-4 l/ha,

Od fazy 3 liści: ♦ Afalon Dyspersyjny 450 SC, ♦ Linurex 500 SC, ♦ Aflex Super 450 SC, ♦ Dongola 450 SC;
♦ Nuflon 450 SC, ♦ Linur 450 SC, ♦ Ipiron 450 SC,
♦ Nightjar C 450 SC – **1-1,5 l/ha**

W fazie 5–6 liści marchwi:

♦ Sencor Liquid 600 SC – 0,5 l/ha



Metody aplikacji w integrowanej ochronie przed chwastami

Metoda dawek dzielonych (Low Dosage system)

↪ polega na 2-3-krotnym użyciu małych dawek herbicydów, w różnych fazach rozwojowych rośliny uprawnej - zamiast pełnej dawki stosowanej jednorazowo. Zazwyczaj każdy zabieg wykonuje się na chwasty w fazie liścieni do 2 liści - zwykle w odstępie 7-14 dni.



Fazy I zabiegu

Metoda mikro-dawek (Extremely Reduced Rates)

↪ koncepcja stosowania herbicydów w bardzo obniżonych dawkach, we wczesnych fazach rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów. Zwykle wykonuje się 3-6 zabiegów, na chwasty w fazie liścieni - zabiegi co 5-7 dni.



Zabiegi systemowe w integrowanej ochronie marchwi przed chwastami

Termin stosowania	Nazwa herbicydu	Dawka na ha
<u>System I:</u>		
I zabieg: - do 10 dni po siewie	Afalon Dysp. 450 SC * lub Racer 250 EC	0,75 l 1,2 l
II zabieg: - faza 1-2 liści marchwi	Afalon Dysp. 450 SC*	0,35 l
III zabieg: - 7-14 dni od II zabiegu	Afalon Dysp. 450 SC*	0,5 l
<u>System II:</u>		
I zabieg: - przed wschodami	Roundup 360 SL i in.	1-2 l
II zabieg: - faza 1-2 liści marchwi	Afalon Dysp. 450 SC	0,35 l
III zabieg: - 7-14 dni od II zabiegu	Afalon Dysp. 450 SC	0,5 l

* Zamiast Afalonu Dysp. 450 SC można użyć inne środki zawierające linuron

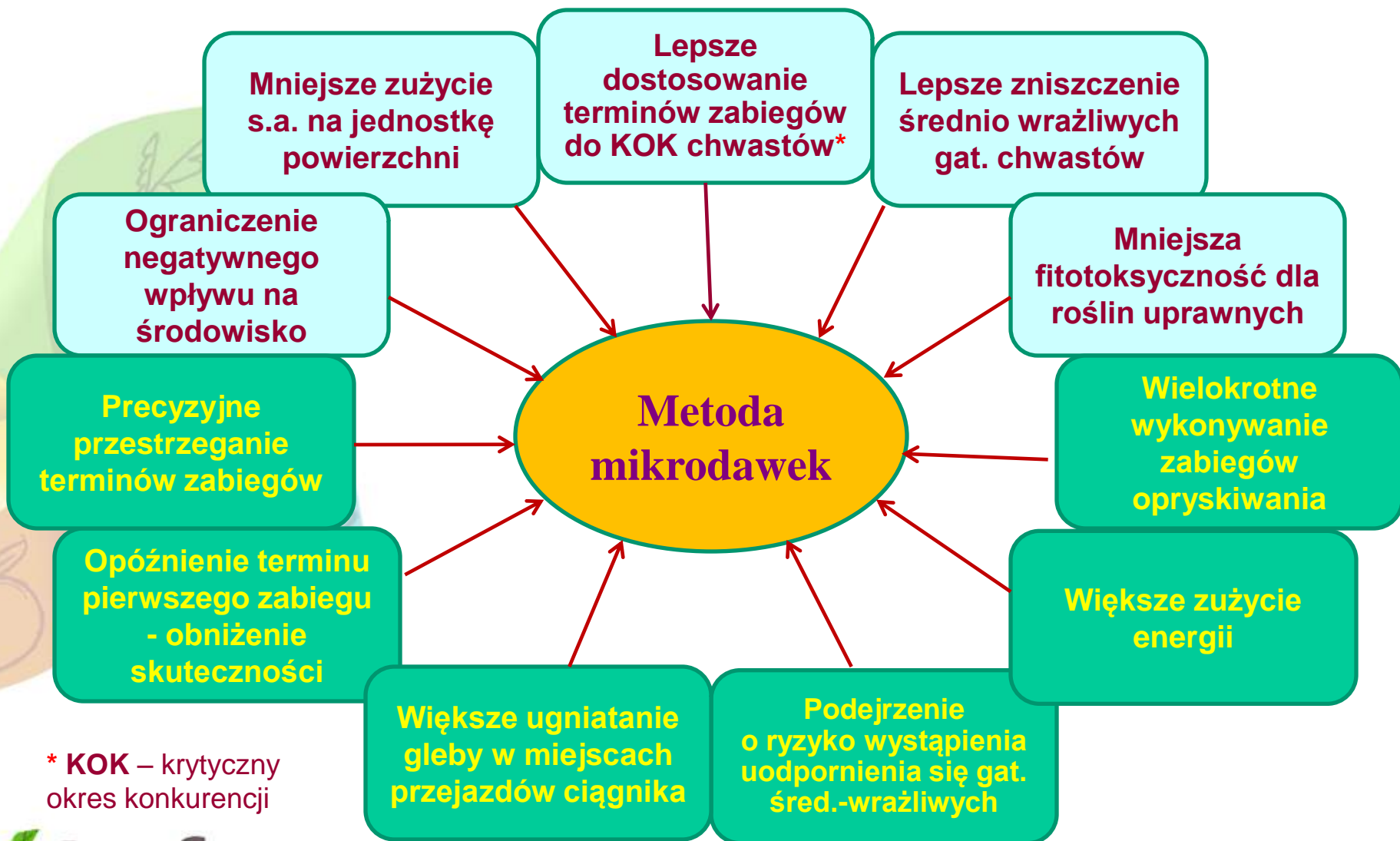
Wpływ zabiegów systemowych na stopień zniszczenia chwastów i plon handlowy marchwi

Herbicydy, dawki na ha	Termin zabiegu	Redukcja masy chwastów (%)	Plon handlowy (t/ha)
1. Racer 25 EC – 1,2 l + Afalon Dysp.* – 0,5 l	po siewie 1-2 liście	99,4	79,6
2. Afalon Dysp. - 0,75 l + Afalon Dysp. – 0,5 l	po siewie 1-2 liście	97,1	77,4
3. Afalon Dysp. – 0,75 l + Afalon Dysp. – 0,375 l + Afalon Dysp. – 0,375 l	po siewie 1 liść 7-14 dni	98,2	78,0
4. Roundup 360 SL – 3 l + Afalon Dysp. – 0,5 l + Afalon Dysp. – 0,5 l	przed wsch. 1-2 liście 7-14 dni	98,1	75,6
5. Kontrola	-	0	52,0

* Afalon Dysp. = Afalon Dyspersyjny 450 SC

Mikrodawki – sposób racjonalnego stosowania herbicydów

Zalety metody mikrodawek



* **KOK** – krytyczny okres konkurencji

Wady metody mikro-dawek

Graminicydy – sposób działania na chwasty

Sposób działania

- wnika do liści, przemieszcza się w roślinie, akumuluje w wierzchołkach wzrostu, źdźbeł, korzeni, rozłogów.
- **Hamuje biosyntezę kwasów tłuszczowych i lipidów**

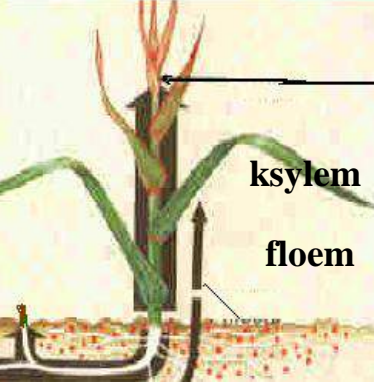


W dniu zabiegu

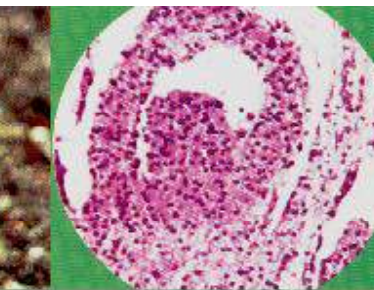
Po kilku dniach

Efekty działania

- zahamowanie wzrostu po 3–5 dniach,
- stopniowe żółknięcie i chloroza nowo wyrastających liści, zmiana zabarwienia na czerwono-fioletowe (tworzenie antocyjanu),
- nekroza wierzchołków wzrostu, zamieranie tkanek i śmierć rośliny
- **Fitotoksyczność chroniczna** – powolny proces zamierania, trwający od kilku do 20-30 dni.



W dniu zabiegu



Po kilku dniach

Mieszaniny różnych substancji aktywnych

synergizm

antagonizm

addytywność

Warunki stosowania mieszanin:

- jednakowy termin stosowania składników mieszaniny
- zgodność składników mieszaniny (kompatybilność) pod względem chemicznym i fizycznym

Rodzaje mieszanin:

- gotowe preparaty (np. Harrier 295 ZC)
- mieszaniny przygotowywane w zbiorniku opryskiwacza (np. Command 360 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC)

NIE STOSOWAĆ MIESZANIN NIE ZALECANYCH !

AGROCHEMIKALIA

w tym adiuwanty i nawozy stosowane łącznie z herbicydami muszą gwarantować:

- ◆ **kompatybilność fizyko- chemiczną**, tj. jednorodność mieszaniny bez tendencji wytrącania się w roztworze wodnym poszczególnych komponentów
- ◆ **zachowanie pierwotnych właściwości biologicznych wszystkich składników w stosunku do patogenów i rośliny uprawnej**
- ◆ **zapewnienie spójności rytmów biologicznych**
- ◆ **selektywność poszczególnych składników dla rośliny uprawnej, jak i samej mieszaniny.**

ADIUWANTY I ICH FUNKCJE

Adiuwanty proste - aktywujące lub modyfikujące

Adiuwanty wieloskładnikowe - o działania wielofunkcyjnym

Zwiększają:

- ◆ rozpuszczalność herbicydów w wodzie,
- ◆ pokrycie roślin cieczą użytkową,
- ◆ retencję i przyczepność cieczy użytkowej (utrzymanie i formowanie depozytu),
- ◆ wnikanie herbicydów i przemieszczanie s. a. w roślinie (poprawiają absorbcję i penetrację)

Zmniejszają:

- ◆ napięcie powierzchniowe kropli (woda 75 mN/m, woda + adiuwant 20-45 mN/m),
- ◆ ulatnianie (parowanie) herbicydów,
- ◆ straty cieczy użytkowej w czasie zabiegu - zmywanie cieczy użytkowej po opryskiwaniu
- ◆ zapobiegają krystalizacji.

Wpływ adiuwanta na przyczepność cieczy użytkowej

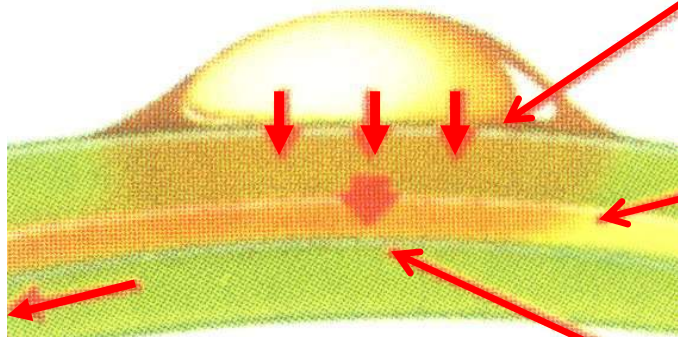
A. Bez wspomagacza



Mała powierzchnia styku z powierzchnią liścia

B. Ze wspomagaczem

(krople nie spływają z liścia - lepsze wchłanianie)



Wchłanianie przez liść

Wiązka przewodząca (sitowo-naczyniowa)

Przenikanie przez liść

KIERUNKI ZASTOSOWANIA ADIUWANTÓW dodawanych do cieczy użytkowych herbicydów

- ◆ **Poprawianie skuteczności chwastobójczej, bez obniżania zalecanej dawki środka**
- ◆ **Zmniejszanie dawek herbicydów (głównie nalistnych)**
- ◆ **Poprawianie skuteczności w warunkach niesprzyjających działaniu**
- ◆ **Przełamywanie antagonistycznego działania nawozów dolistnych (soli mineralnych) dodawanych do cieczy użytkowych niektórych herbicydów dla poprawiania stanu odżywienia składnikami pokarmowymi**

Nowe adiuwanty i ich funkcje

Grounded – nowy adiuwant do herbicydów doglebowych

- Zwiększa adsorpcję herbicydu przez glebę
- Poprawia skuteczność herbicydów doglebowych
- Przedłuża okres utrzymania substancji aktywnej w glebie
- Zwiększa jednorodność kropel cieczy użytkowej
- Zmniejsza parowanie i znoszenie cieczy przy zabiegu

Protector – adiuwant do stosowania przed zabiegami herbicydowymi, np. po wschodach cebuli

Zmniejszenie zużycia herbicydów (poprawa efektywności zabiegów)

- ◆ **Integrowana ochrona** - włączanie zabiegów herbicydowych w integrowany system uwzględniający dostępne metody ograniczania zachwaszczenia,
- ◆ **Nowe możliwości techniczne i osiągnięcia biotechnologii** – powszechne wprowadzanie udoskonalonych narzędzi i maszyn do nie chemicznych metod ochrony (mechaniczne, fizyczne),
- ◆ **Racjonalizacja sposobów stosowania środków** - poprzez wykorzystanie dawek minimalnych, metody dawek dzielonych, mikro dawek
- ◆ **Precyzyjne dostosowanie zabiegów do faz rozwojowych roślin uprawnych i chwastów,**
- ◆ **Stosowanie dodatków adiuwantów,**
- ◆ **Systemy wspomagania decyzji (SWD)** oparte o programy komputerowe uwzględniające diagnostykę zachwaszczenia, poziom zagrożenia, technikę zabiegów w powiązaniu ze środowiskiem i technologią uprawy
- ◆ **Usprawnienia techniczne** (nowe rozpylacze, użycie PSP; systemy z GPS, elektroniczno-optyczne systemy odróżniania chwastów od roślin uprawnych)
- ◆ **nowe generacje herbicydów,**
- ◆ **wykorzystanie zjawiska synergizmu** (mieszanki różnych SBC)

Czynniki przyspieszające rozkład herbicydów w glebie i zapobiegające ich akumulacji

- ▶ Wysoka wilgotność powietrza i gleby
- ▶ Wysoka temperatura (ciepło)
- ▶ Długi sezon wegetacyjny i późna jesień
- ▶ Nawożenie organiczne i mineralne
- ▶ Mechaniczna uprawa gleby – krótko po uprawie
- ▶ Odpowiednie stosunki wodno-powietrzne gleby

Czynniki wpływające na zaleganie herbicydów w glebie i ich szkodliwe działanie następcze

- Przedawkowanie
- Stosowanie w terminie nie zalecanym
- Susza
- Niska temperatura

Pozostałości w glebie herbicydów stosowanych w przedplonach

- Zwiększają się wymagania rynku w zakresie jakości i zdrowotności warzyw oraz pozostałości ś.o.r.,
- **Należy zwracać uwagę** na rodzaj i ilość używanych środków zarówno w przedplonach, jak i w okresie uprawy,
- **Herbicydy** nie zawsze wywołują widoczne zahamowanie wzrostu czy objawy fitotoksyczności na roślinach uprawnych, ale mogą wpływać na ich wartość biologiczną,
- **Rośliny** mogą być pozornie nie uszkodzone, ale ich wzrost jest słabszy, co może niekorzystnie wpływać na plony i jakość

Zapobieganie następczemu działaniu herbicydów

- ◆ Głębsza przedsiewna uprawa roli,
- ◆ Nawadnianie w okresach niedoborów wody,
- ◆ Opóźnienie terminu siewu / sadzenia, jeśli to możliwe
- ◆ Nawożenie organiczne, np. dobrze rozłożony obornik, dobrze rozłożony kompost, nawozy organiczno-mineralne o dużym kompleksie sorpcyjnym

Biologiczna metoda regulowania zachwaszczenia

- ◆ **Introdukcja żywych organizmów;**
- ◆ **Bioherbicydy;**
- ◆ **Mykoherbicydy**

POTENCJALNE KORZYŚCI

- ◆ **zmniejszenie chemizacji i brak zagrożenia dla środowiska**
- ◆ **korzystny wpływ na zachowanie bioróżnorodności,**
- ◆ **dobre dostosowanie do wymagań rolnictwa zrównoważonego i proekologicznej uprawy roślin**
- ◆ **możliwość wykorzystania w integrowanej ochronie**
(np. w połączeniu z obniżonymi dawkami herbicydów i ograniczanie populacji chwastów odpornych)

WADY

- ◆ **Wąski zakres zwalczanych gatunków chwastów**
- ◆ **Wolne działanie**
- ◆ **Działanie alergenne**
- ◆ **biologiczna ochrona nie musi prowadzić do całkowitego zniszczenia chwastów, może być tylko czynnikiem “stresu” powodującego gorszy rozwój chwastów, poprawiając szanse roślin uprawnych w środowisku**

Przydatność mechanicznych metod zwalczania chwastów

• Narzędzia bierne

brony chwastowniki

M

R

zwykłe opielacze

M

-

• Narzędzia aktywne

glebogryzarki międzyrzędowe

M

-

brony rotacyjne

M

-

szczotki na osi poziomej

M

-

szczotki na osi pionowej

M

R

opielacze: **palcowe**

M

R

torsyjne

-

R

transwersalne

M

R

hydropneumatyczne

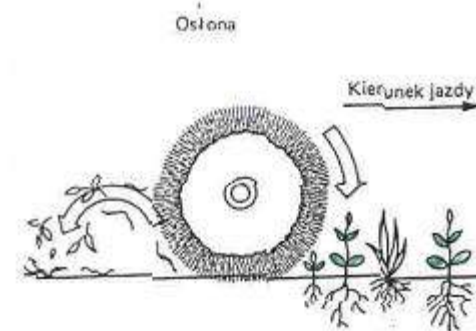
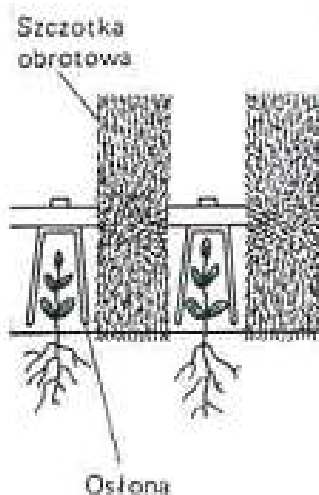
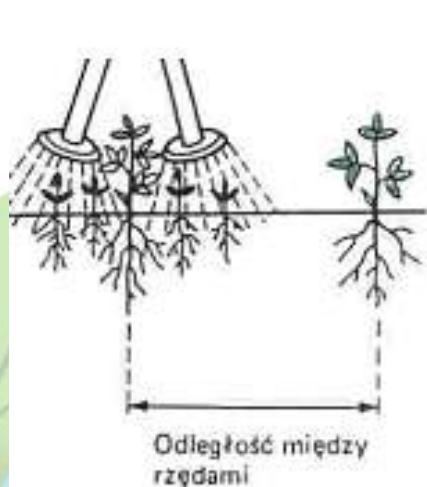
M

R

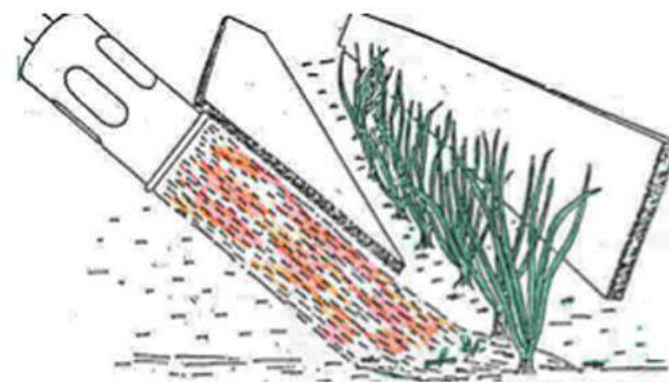
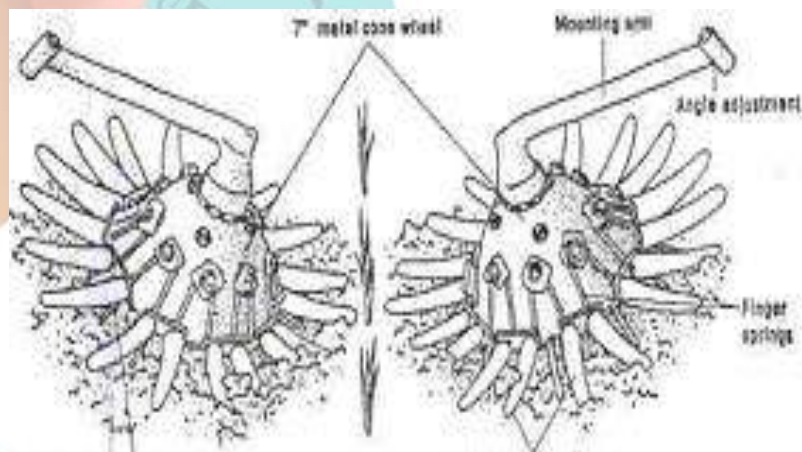


M - chwasty w międzyrzędziach; **R** – chwasty w rzędzie

Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia



Opielacze szczotkowe



**Opielacz
palcowy**

Wypalacz gazowy

„Ekopielnik EP-4” do odchwaszczania międzyrzędzi i rzędów roślin



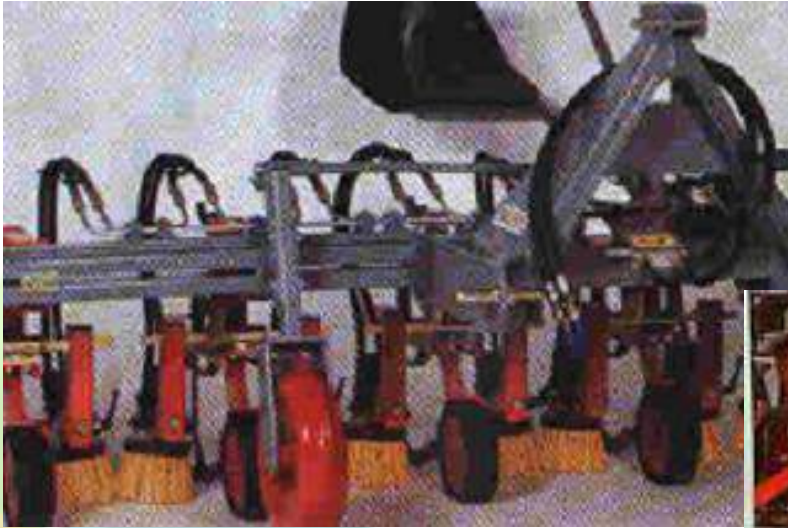
Producent: Łuczak
Maszyny Rolnicze
i Przetwórcze



Wyniki dla marchwi

Herbicydy / zabiegi mechaniczne	Redukcja w %		Plon (t/ha)
	liczba	biomasa	
Glifosat + linuron (m-d-2) + 1 pielenie	93	96	94
Glifosat + linuron (m-d - 2) + 3 pielenia	97	93	102
Glifosat + 1 pielenie	25	- 2	70
Glifosat + 3 pielenie	51	64	82
Kontrola	(603 szt)	(774 g)	49

Metoda mechaniczna regulowania zachwaszczenia



Szczotki na osi pionowej



Szczotki na osi poziomej



Pielnik torsyjny



Pielnik palcowy

Metoda TERMICZNA

W ekologicznej i integrowanej uprawie warzyw zaleca się **termiczne zwalczanie chwastów** specjalnymi wypalaczami spalającymi gaz (propan) – rzadko stosowane w Polsce.



1. bezpośrednie działanie płomienia na glebę i chwasty
2. promieniowanie podczerwone (płomień działa na elementy grzejne: płyta ceramiczna, siatka stalowa)



Zwalczanie chwastów w rzędach parowaniem

Parowanie gleby w rzędach

