

PORADNIK
**JAK ZWIĘKSZYĆ
EFEKTYWNOŚĆ
ZABIEGÓW CHEMICZNYCH
OCHRONY ROŚLIN**



Autorzy: STANISŁAW WINIARZ, JULIAN KULCZYŃSKI, JAN GALEWICZ

Recenzent: prof. dr hab. Kazimierz Adamczewski

Opracowanie graficzne: Trzy Group

Wydawca: Obrol Kulczyński Sp. j.



62-020 Swarzędz, Kruszewnia, ul. Spółdzielcza 3a

tel. 61 817 30 68

e-mail: biuro@obrol.pl

www.obrol.pl

Swarzędz – Kruszewnia 2018 r.

SPIS TREŚCI

Od Autorów	5
1. Czynniki wpływające na skuteczność zabiegu ochrony roślin	6
1.1. Czynniki biologiczne	6
1.2. Czynniki chemiczne	8
1.3. Czynniki meteorologiczne	10
2. Działania zwiększające skuteczność zabiegów ochrony roślin	12
2.1. Dobór temperatury wody do przygotowania cieczy użytkowej	12
2.2. Ustalenie twardości wody	13
2.3. Dostosowanie pH wody do wymagań substancji czynnej preparatu	14
2.4. Kolejność mieszania substancji w cieczy użytkowej	16
2.5. Technika wykonywania zabiegu	17
3. Preparaty poprawiające skuteczność zabiegów	20
3.1. Adiuwanty	20
3.1.1. OLBRAS 88 EC®	22
3.1.2. Efectan 650 SL	26
3.1.3. T-Fungin 75 SL	27
3.1.4. Olstick 90 EC	30
3.2. Pest-Aut®	31
4. Zanim wyruszymy w pole z opryskiwaczem... ..	32
5. Objasnienia	34
6. Literatura	35



OD AUTORÓW

Obowiązujące obecnie przepisy w branży rolniczej o integrowanej ochronie roślin, zalecają producentom rolnym wykorzystanie w pierwszej kolejności w ochronie upraw przed agrofagami wszystkich dostępnych metod niechemicznych. Ma to na celu zminimalizowanie zagrożenia chemicznego dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz środowiska. W codziennej praktyce, po wykorzystaniu metod niechemicznych, rolnik staje przed trudnym wyborem właściwego środka ochrony roślin spośród wielu oferowanych na rynku. Doradztwo jakie otrzymuje w tym zakresie, ogranicza się zwykle do pomocy przy wyborze preparatu podczas jego zakupu.

Skuteczność zabiegów chemicznych ochrony roślin poza doбором właściwego preparatu zależy jednak w dużym stopniu od znajomości innych dodatkowych czynników.

Znaczenie ma również znajomość i właściwa interpretacja aktualnych przepisów o ochronie roślin. Integrowana ochrona roślin (rozporządzenie MRiRW z dn. 18.04.2013r. z Dz.U. z 2013r. p.505) zezwala np. na stosowanie środków chemicznych w postaci mieszanin z innymi agrochemikaliami umożliwiając również zmniejszanie podanych na etykietach dawek.

Celem tej broszurki jest wsparcie rolnika w praktyce stosowania środków ochrony roślin poprzez podanie kilku podstawowych zasad oraz wskazanie działań wpływających na wzrost skuteczności zabiegów i obniżenie ich kosztów.

Autorzy życzą wszystkim pomyślności i skuteczności w trudnej pracy związanej z ochroną własnych upraw.

1. CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA SKUTECZNOŚĆ ZABIEGU OCHRONY ROŚLIN



1.1. Czynniki biologiczne

Czynniki biologiczne w zwalczaniu patogenów, szkodników i chwastów mają ogromny wpływ na skuteczność zabiegów. Poniżej na przykładzie walki z chwastami opisujemy kilka najważniejszych zależności tego zagadnienia.

A. Faza rozwojowa chwastów jest jednym z najistotniejszych czynników mających wpływ na skuteczność ich zwalczania. Należy również zwracać uwagę na fazę rozwojową rośliny uprawnej. Okres tolerancji rośliny ochranianej na zastosowaną substancję aktywną jest zwykle krótki.

Herbicydy stosowane nalistnie są najskuteczniejsze, gdy chwasty są w fazie liśnieni oraz pierwszej pary liści właściwych. W przypadku zabiegów doglebowych chwasty pobierają środek ochrony roślin podczas wschodów siewek. Działanie preparatów doglebowych na chwasty w fazie liśnieni jest również możliwe, ale może być niewystarczające. Niektóre preparaty doglebowe charakteryzują się działaniem nalistnym i doglebowym. Istnieje także możliwość zwalczania chwastów w bardziej zaawansowanych fazach rozwojowych, lecz w takich przypadkach wymagane jest użycie większej dawki preparatu. Tole-

rancja rośliny uprawnej na preparaty jest ograniczona do tak zwanego 'okna zabiegowego' czyli optymalnego terminu wykonania oprysku. Typowym przykładem jest substancja aktywna dikamba zwalczająca przytulię czepną, która może być stosowana do końca fazy krzewienia (BBCH 29). Zabieg opryskiwania dikambą w zbożu wykonany zbyt późno, w fazie początku strzelania w źdźbło powoduje deformację pochwy liściowej, trudności z wykłoszeniem i deformację kłosów. Przytulia czepna jest także doskonale zwalczana przez substancję aktywną fluroksypyr. Zaletą tego preparatu jest szersze okno zabiegowe, do fazy liścia flagowego (BBCH 39). Jako ciekawostkę można podać fakt znacznego ograniczenia wegetacji skrzypu polnego przez fluroksypyr.

W praktyce stosujemy herbicydy w różnych fazach rozwojowych chwastów, jednak podstawową obowiązującą zasadą jest: „im chwast mniejszy, tym łatwiej go zwalczyć”.

B. Następnym czynnikiem, który ma wpływ na skuteczne działanie herbicydów nalistnych jest **stan i rodzaj powierzchni liści chwastów** dominujących.

W warunkach pogody wilgotnej z częstymi opadami, powierzchnia liści chwastów jest bardziej gładka z cienką warstwą wosku **kutykularnego**. Pogoda słoneczna i sucha powoduje, że rośliny bronią się pogrubiając kutykulę, pokrywając się woskiem lub włoskami. Dokładna więc aplikacja herbicydu na powierzchnię chwastów staje się niezwykle trudna a efekt ich zwalczania słabszy. W takich przypadkach wskazane jest zastosowanie adiuwantów, które obniżają napięcie powierzchniowe cieczy użytkowej oraz ułatwiają wnikanie herbicydów przez kutykulę do liści.

C. Wpływ na rodzaj chwastów występujących na plantacji ma także **plodozmian**. W przypadku plodozmianu wadliwego pojawiają się chwasty niemożliwe do zwalczenia chemicznie, np. dziki burak, tak zwany burakochwast w uprawie buraka lub samosiewy rzepaku w uprawie rzepaku. Należy także pamiętać o pozostałościach środków ochrony roślin i brać pod uwagę ich wpływ na rośliny następne w plodozmianie. Czasami występuje



kumulacja substancji aktywnej niektórych herbicydów w glebie, co może mieć wpływ na uszkodzenie lub nawet na zniszczenie rośliny następczej. Przykładem może być chlorosulfuron (Glean 75 WG lub Nuher 75 WG) zastosowany nawet 12 miesięcy wcześniej na przedplon buraka cukrowego lub rzepaku ozimego. Zjawisko to zachodzi szczególnie na glebach zasadowych.

Wykonując opryski przeciwko patogenom, szkodnikom i chwastom zawsze determinującym czynnikiem pod względem bezpieczeństwa plantacji jest faza rozwojowa rośliny ochranianej, skorelowana z innymi czynnikami biologicznymi występującymi na plantacji.

1.2. Czynniki chemiczne

Substancje czynne stosowane do ochrony roślin pochodzą z różnych grup chemicznych.

Należy zwrócić uwagę na mechanizm działania tych substancji i nie można sugerować się nazwą handlową środka, gdyż niektóre posiadają różne nazwy handlowe, ale taką samą substancję czynną. Dla zahamowania mechanizmu uodparniania się patogenów, szkodników i chwastów bardzo ważne jest, aby substancje czynne były stosowane na tym samym polu przemiennie w zależności od mechanizmu działania.

Dla przykładu poniżej podajemy klasyfikację niektórych herbicydów w zależności od mechanizmu działania substancji aktywnej. Jest ona opracowana przez międzynarodowe gremium herbologów. Poszczególne grupy herbicydów różniące się mechanizmem działania oznaczono dużymi literami. W niektórych krajach (np. Australii) w etykietach stosowania podaje się oznaczenia literowe (np. mechanizm działania A, B, C itd.), w celu ułatwienia rolnikowi odpowiedniego doboru herbicydów w zależności od mechanizmu działania na chwasty.

Przykładowo:

A – Inhibitory ACC-azy, są to herbicydy, które należą do grupy tzw. graminicydów. Preparaty te działają układowo poprzez liście, np. chizalofof-P etylu (Targa Super 0,5 EC, pinoksaden Axial 100 EC).

B – Inhibitory enzymu ALS, do tej grupy należą także sulfonilomoczniki (Apyros-75 WG). Herbicydy z tej grupy chemicznej działają układowo zarówno przez liście oraz także poprzez korzenie. Zwalczają chwasty jednoliścienne i dwuliścienne. Są to substancje aktywne, na które zanotowano najwięcej uodpornionych chwastów (miotła zbożowa, wyczyniec polny, chaber bławatek).

F – inhibitory biosyntezy karotenoidów, wykazują działanie układowe poprzez liście i korzenie, jak diflufenikan (np. Diflanil 500 FC, Difto 500 FC, Delfin 500 SC).

G – inhibitory EPSP, wykazują działanie poprzez liście. Do tej grupy należy glifosat (np. Roundup 360 SL).

N – inhibitory syntezy lipidów, zawierające np. prosulfokarb (Boxer 800 EC).

Różnorodność preparatów, które stosują rolnicy wymaga od nich zachowania odpowiednich warunków sporządzania cieczy użytkowej, mieszania i aplikacji. Stosowane środki ochrony roślin zwykle mają różne wymagania, np. odnośnie temperatury i pH wody, którą używa się do przygotowania cieczy zabiegowej. W dalszej części broszury czytelnik znajdzie na ten temat więcej szczegółów. Trzeba także podkreślić, że niektóre środki ochrony roślin stosowane w mieszaninach zbiornikowych mogą wykazywać działanie synergiczne, czyli poprawiające skuteczność, inne natomiast wręcz przeciwnie – obniżają skuteczność działania – działają antagonicznie.

Przykładem takiego antagonicznego działania jest zastosowanie herbicydu Chwastox Trio 540 SL do zwalczania chwastów dwuliściennych łącznie z Pumą

Universal 069 EW do zwalczania miotły zbożowej. Skuteczność zwalczania miotły zbożowej taką mieszaniną jest gorsza o około 20-30% niż zabieg oddzielny preparatem Puma Universal 069 EW.

1.3. Czynniki meteorologiczne

Wpływ czynników meteorologicznych, a w szczególności temperatury i wilgotności powietrza na efektywność oprysku. Optymalna temperatura powietrza dotycząca wnikania substancji czynnej do wnętrza roślin wynosi od 10°C do 24°C. Wilgotność względna powietrza powinna przekraczać co najmniej 60%. Preparaty o działaniu dogłębowym mogą działać także w niższych temperaturach, pod warunkiem dostatecznie wilgotnej gleby.

Aby dokładnie określić optymalną temperaturę aplikacji danego środka ochrony roślin konieczne jest zapoznanie się z etykietą. Przykładowo poniżej podano optymalne wymagania temperaturowe działania różnych grup środków ochrony.

A. Zoocydy

- a. Preparaty fosforoorganiczne, temperatura działania wynosi 15-25°C
- b. Pyretroidy, temperatura działania nie powinna przekroczyć 20°C
- c. Neonikotynoidy, działają w szerokim zakresie temperatur

B. Herbicydy

- a. Pochodne kwasu fenoksyoctowego (2,4-D lub MCPA), minimalna wymagana temperatura wynosi 8°C. Temperatura optymalna: 15-20°C, a maksymalna 25°C
- b. Sulfonilomoczniki, działają w temperaturze 5-20°C, a temperatura optymalna wynosi 10-15°C
- c. Pochodne mocznika, działają w temperaturze 0-12°C (chlorotoluron)
- d. Inhibitory syntazy EPSP, działają w temperaturze powyżej 1°C (Glifosat)

C. Fungicydy

- a. Morfoliny, działają w temperaturze powyżej 3°C, optymalna temperatura działania wynosi 12-20°C

- b. Triazole, optymalna temperatura działania wynosi 12-20°C (tebukonazol)
- c. SDHI, temperatura działania wynosi 10-20°C, ale wymagana jest duża wilgotność względna powietrza – min. 60%
- d. Strobiluryny, temperatura działania wynosi 10-23°C.

D. Antywylegacze

Substancje te wpływają na poziom hormonów w roślinach, więc ich skuteczność jest związana z fazą rozwojową rośliny oraz temperaturą (minimum 8°C, optimum 12°C) i nasłonecznieniem.

Regulatory wzrostu z grupy CCC są słabo wchłaniane przez rośliny, w warunkach niskich temperatur (5-8°C). Należy wówczas zakwasić wodę, np. siarczanem manganu lub Efectanem 650 SL, który działa dodatkowo jak adiuwant. Należy przyjąć, że jednorazowe (podczas jednej aplikacji) skracanie pszenicy CCC 720 SL nie powinno być większe niż 10%, w odstępach czasowych 6-8 dni).

Skrócenie 10% osiąga się przy zastosowaniu CCC 720 SL:

- 1,8 l/ha przy temperaturze powietrza 8°C
- 1,5 l/ha przy temperaturze powietrza 12°C
- 1,1 l/ha przy temperaturze powietrza 15°C
- 0,7 l/ha przy temperaturze powietrza 18°C

(Dane z lat 1980-1985 z Urzędu Ochrony Roślin Szlezewiku-Holszynie)

Należy zwrócić uwagę na łączenie antywylegaczy z herbicydami z grupy regulatorów wzrostu. Następuje wówczas zjawisko synergii, czyli wzajemne wzmocnienie działania.

Przykładowo 1,5 l/ha CCC 750 SL zadziała tak samo jak 0,3 l/ha CCC 720 SL w połączeniu z preparatem Atlantis 12 OD w ilości 0,45 l na hektar.

Aby zastosować trineksapak etylu (Moddus 250 SC) wymagana jest temperatura 12°C. Stosując łącznie 1 l/ha CCC 720 SL + 0,25 l/ha Moddus 250 SL dochodzi do synergii oraz obniżenia temperatury stosowania do 8°C, a także wzmocnienia działania przy obniżonych dawkach.

Nie zaleca się wykonywać zabiegów, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C.

2. DZIAŁANIA ZWIĘKSZAJĄCE SKUTECZNOŚĆ ZABIEGÓW OCHRONY ROŚLIN



2.1. Dobór temperatury wody do przygotowania cieczy użytkowej

Bardzo często przygotowując ciecz użytkową zapomina się, że zdolność wody do rozpuszczania różnych substancji rośnie wraz z jej temperaturą.

Nie powinno się rozcieńczać środków ochrony roślin w temperaturze niższej niż 10°C. W niskiej temperaturze może dochodzić do wytrącania się substancji aktywnej, szczególnie, gdy mieszamy różne preparaty. Jeżeli pobieramy wodę zimną, należy zalać zbiornik opryskiwacza wcześniej, by pozwolić na zrównanie jej temperatury z temperaturą otoczenia.

Dobrym pomysłem jest zastosowanie zbiornika pośredniego, najlepiej plastikowego lub ze stali nierdzewnej (nie jonizuje wody), w którym wodę można na dobę wcześniej zmagazynować i pobierać ogrzaną do opryskiwacza.

Nie zaleca się wykonywać zabiegów gdy temperatura cieczy opryskowej jest niższa niż 10°C, a także gdy różnica temperatur pomiędzy temperaturą otoczenia, a temperaturą cieczy opryskowej jest większa niż 5°C.

2.2. Ustalenie twardości wody

Twardość wody związana jest z obecnością jonów: wapnia (Ca^{2+}), magnezu (Mg^{2+}), żelaza, krzemu i innych.

Woda miękka	0-60 mg CaCO_3 /litr
Woda średnio twarda	60-120 mg CaCO_3 /litr
Woda twarda	120-180 mg CaCO_3 /litr możemy przygotować ciecz użytkową, lecz bezpośrednio przed użyciem
Woda bardzo twarda	powyżej 180 mg CaCO_3 /litr w takiej wodzie nie rozpuszcza się środków ochrony roślin bez uprzedniego dodania środków kondycjonujących wodę.

0-60 mg CaCO_3 /l	60-120 mg CaCO_3 /l	120-180 mg CaCO_3 /l	powyżej 180 mg CaCO_3 /l
Woda miękka	Woda średnio twarda	Woda twarda	Woda bardzo twarda

Jony zawarte w wodzie mają ładunek dodatni, a większość środków ochrony roślin ma jony o ładunku ujemnym. Skutkuje to reakcją chemiczną i powoduje rozpad substancji czynnych. Może to doprowadzić do wytrącania się osadów i zapchania filtrów opryskiwacza.

Typowymi środkami ochrony roślin, które tracą skuteczność pod wpływem jonów zawartych w wodzie to:

- A. Fenmedifam, desmedifam (np. Kemifam Super Koncentrat 320 EC)
- B. Glifosat (np. Roundup 360 SL) dysocjuje i rozpada się na dwie substancje aktywne
- C. Dimetoad (np. BI 58 Nowy 400 EC) rozpuszczony w twardej wodzie – jego skuteczność w zwalczaniu szkodników może obniżyć się 300-krotnie

Efectan 650 SL wpływa na dezaktywację jonów wapnia i magnezu zawartych w twardej wodzie.

2.3. Dostosowanie pH wody do wymagań substancji czynnej preparatu

Następną istotną właściwością wody jest wartość pH. Wartość pH 7 oznacza, że woda jest obojętna, wartości poniżej 7 – woda kwaśna, powyżej 7 – woda alkaliczna (zasadowa).

Wody twarde mają zazwyczaj wartość pH większą od 7. Przynależność preparatów stosowanych w rolnictwie do różnych grup chemicznych wymusza na rolnikach posiadania wiedzy z zakresu wymagań danego środka co do wartości pH wody, w jakiej będzie rozpuszczany. Jest to bardzo ważny czynnik, gdyż np. preparaty z grupy sulfonilomoczników nie rozpuszczają się w wodzie kwaśnej (za wyjątkiem Titusa 75 WG).

Dobrym przykładem rozpuszczalności substancji aktywnych w zależności od pH wody są mezosulfuron metylowy i jodosulfuron metylosodowy zawarte w herbicydzie Atlantis 12 OD.



- bardzo kwaśna woda pH 4 jest w stanie rozpuścić substancje aktywne do nasycenia 0,4 g/200 l
- kwaśna woda pH 5,5 jest w stanie rozpuścić substancje aktywne do nasycenia 0,8 g/200 l
- obojętna woda pH 7 jest w stanie rozpuścić substancje aktywne do nasycenia 10 g/200 l
- zasadowa woda pH 8 jest w stanie rozpuścić substancje aktywne do nasycenia 140 g/200 l
- bardzo zasadowa woda pH 9 jest w stanie rozpuścić substancje aktywne do nasycenia 3000 g/200 l

(Według wykładu dr. Hansa Georga Schonbergera)

- A. Sulfonilomoczniki wymagają wody o wyższym pH 7,5 do 9 oraz bezwzględnie zastosowania adiuwantów, które nie obniżają pH. Przydatne mogą być wspomagacze olejowe np. Olbras 88 EC® oraz etoksylogowany alkohol izodecyłowy. W praktyce rolnicy dodają boraminy 0,3 l/150 l wody, by poprawić rozpuszczalność sulfonilomoczników.
- B. Insektycydy – ta grupa agrochemikaliów jest szczególnie wrażliwa na odczyn wody, w której się je rozpuszcza. Optymalnym odczynem jest pH 4,5 - 6. W wyższym pH może dochodzić do rozpadu substancji czynnych.

Dla przykładu: trwałość cieczy użytkowej w zależności od pH wody

	pH 5	pH 7	pH 9
Chloropirifos (Dursban 480 EC)	100 dni	6 dni	12 godzin
Cypermetyrina (Cyberkil Max 500 EC)	stabilna	5 dni	4 godziny
Acetamipryd (Mospilan 20 SP)	stabilny	48 godzin	4 godziny

Insektycydy w wodzie zasadowej ulegają rozpadowi hydrolitycznemu. Wyjątkiem jest pimetrozyna (Plenum 500 WG, optymalne pH 7,5 - 9).

- C. Fungicydy wymagają pH 5,5 - 6,5. Zaleca się stosowanie adiuwantów obniżających pH oraz obniżających napięcie powierzchniowe (Efectan 650 EC).
- D. Herbicydy (za wyjątkiem sulfonilomocznikowych) również potrzebują kwaśnego środowiska pH 5,5 - 6,5 oraz wspomagaczy obniżających napięcie powierzchniowe oraz zwiększających odporność kropli na odparowanie (Efectan 650 EC).

2.4. Kolejność mieszania

Wskazane jest aby przed przystąpieniem do przygotowania cieczy użytkowej z wykorzystaniem dwóch lub więcej substancji aktywnych, dla własnego bezpieczeństwa wykonać próbne mieszanie w słoiku. Jeżeli po około 20-30 minutach nie wystąpi wytrącanie się osadu lub rozwarstwienie cieczy, znaczy to że taką mieszaninę można wykonać w opryskiwaczu. W przypadku wystąpienia niepożądanych reakcji należy zrezygnować z takiej mieszaniny.

Poniższy schemat powinien pomóc w przygotowaniu cieczy użytkowej:

- 1>> Opryskiwacz napełnić wodą o temperaturze powyżej 10°C do 50-80% objętości i włączyć mieszadło.
- 2>> Dodać kondycjoner wody, by uzyskać właściwe pH i zmiękczyć wodę.
- 3>> Rozpuścić substancje stałe w małej ilości wody, takie jak:
 - a) WG – (granule do sporządzania zawiesiny wodnej)
 - b) WP – (proszki do sporządzania zawiesiny wodnej)
 - c) SG – (mikrogranule rozpuszczalne w wodzie)
i wlać do opryskiwacza mieszając.
- 4>> Dodać zawiesiny takie jak:
 - d) SC – (koncentrat w postaci stężonej zawiesiny)
 - e) CS – (zawiesina kapsułek w cieczy)
 - f) OD – (zawiesina olejowa)
 - g) SE – (zawiesinoemulsja)
- 5>> Kolejno rozwadniać formułacje:
 - h) SL – (koncentrat rozpuszczalny)
 - i) EW – (emulsja olej w wodzie)
 - j) EC – (koncentrat do sporządzania emulsji wodnej)
- 6>> Graminicydy
- 7>> Adiuwanty
- 8>> Nawozy mikroelementowe
- 9>> Uzupełnić wodą

NIE NALEŻY STOSOWAĆ w mieszaninach następujących środków ochrony roślin:

- Herbicydów z grupy sulfonylomoczników i insektycydów fosfoorganicznych.
- Herbicydów z grupy MCPA z herbicydem zawierającym fenoksaprop-P -etylu.
- Herbicydów z grupy 2.4D z nawozami zawierającymi siarczan miedzi.
- Nie stosować nawozów fosforowych łącznie z siarczanami i nawozami wapniowymi.
- Środków z grupy morfolin oraz etefonu z nawozami dolistnymi.

2.5. Technika wykonywania zabiegu

Warunkiem dobrze wykonanego, pod względem technicznym zabiegu, jest dotarcie cieczą użytkową do chwastów lub szkodników i skuteczna ich eliminacja, a w przypadku chorób grzybowych dokładne pokrycie cieczą użytkową części chronionych rośliny uprawnej. Łączne stosowanie agrochemikaliów (jednoczesne stosowanie dwóch lub więcej środków, np. insektycyd + fungicyd + nawóz, fungicyd + insektycyd) wymaga zawsze właściwego doboru ilości cieczy i rozpylaczy oraz ostrożnego postępowania.

By spełnić te warunki należy uwzględnić:

- A. Ilość wody na ha: dla większości preparatów wymagane jest od 120 l do 200 l wody na ha.
- B. Prędkość jazdy podczas zabiegu: przy prędkości 6 km/h osiągamy najbardziej optymalne warunki dla dobrego pokrycia roślin, przy większej szybkości rośnie ryzyko znoszenia. Przy zwiększeniu prędkości zabiegu z 6 km/h do 12 km/h ryzyko znoszenia wzrasta 4-krotnie.

Zjawisko to może być korzystne podczas zabiegów chroniących kłos w zbożach. Gdy zależy nam na dobrym pokryciu, trzeba ograniczyć szybkość lub zainwestować w rozpylacze przeznaczone do zabiegów ze zwiększoną prędkością.

C. Dla rozpylaczy o kącie rozpylania 110 stopni i rozstawie na belce 50 cm, wysokość belki opryskiwacza powinna być utrzymywana 50 cm nad powierzchnią opryskiwaną. Również stabilność belki ma ogromny wpływ na dokładne rozprzowanie cieczy użytkowej. Najbardziej efektywna wielkość kropli, które uzyskuje się z rozpylacza to od 150 do 400 mikronów. Krople takie generują rozpylacze szczelinowe o rozmiarze 0.25 (fiolet), 0.3 (niebieskie) do 0.4 (czerwone) przy ciśnieniu 3 bary. Do zabiegów łączonych należy stosować rozpylacze wytwarzające krople średnie lub grube przy użyciu wyższej, zalecanej ilości cieczy użytkowej podanej w etykiecie środków ochrony roślin.

Wiatr podczas zabiegu nie powinien przekraczać 3 m/s, chyba, że zastosuje się rozpylacze eżektorowe, których strumień jest odporny na znoszenie do 6 m/s.

D. Ciśnienie robocze: ciśnienie robocze jest jednym z najistotniejszych parametrów podczas wykonywania zabiegu. Jest ono silnie skorelowane z prędkością poruszania się opryskiwacza i wydatkiem cieczy użytkowej na 1/ha. Należy dążyć, dobierając rodzaj rozpylaczy, by przy zakładanym wydatku cieczy opryskowej (120-200) l/ha i prędkości jazdy (6-8) km/h, ciśnienie pracy utrzymać w zakresie 2-3 barów dla rozpylaczy płaskostrumieniowych i 2-5 barów dla rozpylaczy eżektorowych. Podczas zabiegów łączonych należy stosować niskie i średnie ciśnienia robocze, z zalecanych dla poszczególnych typów rozpylaczy.

E. Zwiększanie ilości wody powyżej 200 l/ha nie podnosi skuteczności zabiegów herbicydowych.

Przy stosowaniu glifosatu należy dążyć, by dawka wody oscylowała około 100 l/ha a zakwaszenie pH 3. Obniżanie ilości wody do 120 l/ha ma również sens przy stosowaniu fungicydów w zbożach w terminie T3 (na kłos) oraz zabiegach insektycydowych w rzepaku i zbożach. Obowiązuje tu zasada: im wyższe stężenie roztworu, tym skuteczniejszy zabieg.

Oczywiście przy obniżonych ilościach wody należy dobrać odpowiednie rozpylacze i dodać adiuwanty obniżające napięcie powierzchniowe. Natomiast w przypadku desykacji (zasuszania) preparatem dikwat (Reglone 200 SL) należy użyć większą ilość wody – od 300 do 600 l/ha. W przypadku zastosowania nawożenia dolistnego wskazane jest użycie 250 litrów na ha.

Generalnie, do pozostałych zabiegów zastosowanie od 120 do 200 l wody na ha jest optymalnym rozwiązaniem.

Aby poprawnie wykonać zabieg ze zwiększoną prędkością jazdy należy:

- zastosować rozpylacze, które ograniczają znoszenie cieczy użytkowej i poprawiają pokrycie roślin,
- dobrać optymalną ilość cieczy użytkowej na 1 ha,
- zastosować adiuwanty dla zmniejszenia napięcia powierzchniowego cieczy użytkowej,
- precyzyjnie prowadzić belkę opryskiwacza 50 cm nad roślinami.



3. PREPARATY POPRAWIAJĄCE SKUTECZNOŚĆ ZABIEGÓW



3.1. Adiuwanty

Przenikanie substancji czynnej pestycydów do wnętrza rośliny uzależnione jest przede wszystkim od temperatury powietrza, wilgotności i zastosowania adiuwantów. Według niektórych badań, podczas oprysku przy temperaturze otoczenia 10°C z zastosowaniem adiuwanta, przenikanie substancji aktywnej do rośliny wzrasta z 10% do powyżej 30%. Analogicznie przy temperaturze 30°C przenikanie wzrasta z 50% do 70%. Niska wilgotność powietrza ma negatywny wpływ na przenikanie środka do wnętrza rośliny. Opryski wykonywane przy wilgotności powietrza 35% z zastosowaniem adiuwanta podnoszą przenikanie substancji czynnej z 45% do 65%. Przy wysokiej wilgotności powietrza przekraczającej 70%, adiuwant wpływa na wzrost przenikania z 65% do 80%.

Zadaniem adiuwantów jest poprawienie własności cieczy użytkowej podczas zabiegów ochrony roślin. Można wyróżnić adiuwanty (wspomagacze) syntetyczne, biologiczne i mineralne. Posiadają one różne własności i są zalecane do stosowania z różnymi grupami środków ochrony roślin.

Adiuwanty olejowe mają zastosowanie także do herbicydów naglebowych, ograniczają one odparowanie cieczy użytkowej oraz wypłukiwanie herbicydu do głębszych warstw gleby. Użyte z herbicydami w opryskach nalistnych obniżają napięcie powierzchniowe, poprawiają wnikanie w warstwę kutykuli, ograniczają parowanie kropli, zwiększają pokrycie i czas wchłaniania substancji aktywnej, szczególnie przydatne do herbicydów sulfonilomocznikowych (OLBRAS 88 EC®).

Szczególne znaczenie mają adiuwanty wieloskładnikowe – nieolejowe. Oprócz opisanych wyżej funkcji, pełnią one również rolę aktywizującą substancję czynną fungicydu, wzmagając efekt jego działania (T-Fungin 75 SL).

Specyficzną funkcję spełniają adiuwanty-kondycjonery, które są niezbędne przy zabiegach insektycydowych, herbicydowych i fungicydowych wymagających niższego pH (Efectan 650 SL).



3.1.1. OLBRAS 88 EC®

OLBRAS 88 EC® adiuwant olejowy.
Zawiera zakwaszony olej rzepakowy.

STOSOWANY Z HERBICYDAMI W ZWALCZANIU CHWASTÓW

PRZEDWSCHODOWO

OPRYSK NA GOŁĄ GLEBĘ

Tworzy szczelną warstwę mikrofilmu
na powierzchni gleby

POWSCHODOWO

OPRYSK NA LIŚCIE CHWASTÓW

Powoduje całkowite pokrycie cieczą
powierzchni liści chwastów



Korzyści zastosowania wspomagacza Olbras 88EC®:

- zwiększa on aktywność herbicydów poprzez ułatwienie wnikania substancji aktywnych poprzez kutikulę,
- poprawia odporność na zmywanie herbicydów przez opady deszczu,
- ogranicza parowanie zarówno herbicydów glebowych jak i nalistnych podczas zabiegu, jak i bezpośrednio po nim (następuje przedłużenie życia kropli),
- ogranicza ujemne następstwa stosowania glebowych środków ochrony roślin (bez dodatku adiuwantu po obfitym deszczu substancja wnika do gleby w strefę wschodów rośliny uprawnej, powodując fitotoksyczność, np. bieleńie roślin rzepaku),

- zatrzymuje krople cieczy użytkowej na powierzchni liści, chwastów. Ma to duże znaczenie szczególnie przy zwalczaniu chwastów jednoliściennych,
- pokrywa mikrofilmem grudki gleby cieczą opryskową, przeciwdziała jej wysychaniu stwarzając lepsze warunki do kiełkowania chwastów i ich zniszczenia przez herbicyd.

Olbras 88 EC ma szerokie zastosowanie w wielu uprawach.

Z herbicydami stosowanymi naglebowo zawierającymi substancje czynne np.: metazachlor, chlomazon, metrybuzyna, linuron, diflufenikan, pendimetalina, metamitron. W uprawach rzepaku ozimego i jarego, pszenicy ozimej i jarej, pszenżyta, ziemniaka, buraka cukrowego dawka wynosi 1,5 l/ha.

W opryskach nalistnych z herbicydami z którymi IOR-PIB zaleca stosowanie adiuwantów.

W uprawach buraka cukrowego i pastewnego z herbicydami zawierającymi substancje aktywne:

triflusaluron metylu (np. Trilon 50 WG, Burafari Pro 50 WG)

metamitron (np. Goltix, Compact 90 WG)

fenmedifan + desmedifan (np. Kemifam Super Koncentrat 320 EC)

etofumesat + fenmedifan (np. Powertwin 400 SC)

Graminicydami zawierającymi substancje aktywne:

chizalofop-P etylu (np. Pilot 10 EC, Szogun 10 EC, Targa 10 EC)

kletodym (np. Centurion Plus)

chizalofop-P tefurylu (np. Grapan Extra 40 EC)

fluazyfop-P butylu (np. Fusilade Forte)

cykloksydym (np. Focus Ultra 100 EC)

W uprawie kukurydzy z herbicydami zawierającymi substancje aktywne:

dikamba + tritosulfuron (np. Mocarz 75 WG, Nokaut 75 WG)

dikamba + topramezon (np. Stellar 210 SL)

cykloksydym (np. Focus Ultra 100 EC)

nikosulfuron (np. Squash 240 SC, Vectis 240 SC)

W uprawie pszenicy ozimej z herbicydami zawierającymi substancje aktywne:

chlorosulfuron (np. Glean 75 WG)

di flufenikan (np. Difanil 500 SC, Dina 500 SC)

di flufenikan + flufenacet (np. Komplet 560 SC)

metrybuzyna + flufenacet (np. Expert Met 56 WG)

oraz ze wszystkimi preparatami zawierającymi substancje czynne z grupy sulfonilomoczników, szczególnie formułacje w formie mikrogranulatów WG jak: tribenuron (np. Granstar 75 WG), sulfosulfuron (np. Apyros 75 WG), aminopyralid (np. Lancet Plus 125 WG, Grodyl 75 WG)

W uprawach pszenicy jarej, jęczmienia jarego i pszenżyta z herbicydami zawierającymi substancje aktywne:

aminopyralid + florasulam (np. Dragon 450 WG)

tribenuron metylu (np. Cuckao 750 WG, Pleban 75 WG)

sulfosulfuron (np. Apyros 75 WG, Nylon 75 WG)

fenoksaprop-P etylu (np. Rumba 069 EW)

W uprawie grochu z herbicydami zawierającymi substancje czynne:

bentazon (np. Agro Bentazon 480 SL, Basagran 480 SL)

bentazon + imazamoks (np. Corum 502,4 SL)

oraz graminicydami zawierającymi substancje czynne:

propachizafop (np. Agil-S 100 EC)

cykloksydym (np. Focus Ultra 100 EC)

fluazyfop-P butylu (np. Fusilade Forte 150 EC)

chizalo fop-P tefurylu (np. Pantera 040 EC)

W uprawie rzepaku z herbicydami – graminicydami zawierającymi substancje czynne:

propachizafop (np. Agil-S 100 EC)

fluazyfop-P butylu (np. Fusilade Forte 150 EC)

chizalo fop-P tefurylu (np. Pantera 040 EC)

chizalo fop-P etylu (np. Leopard Extra 05 EC, Targa 10 EC)

W uprawie ziemniaka z herbicydami – graminicydami zawierającymi substancje czynne jak w rzepaku.



3.1.2. Efectan 650 SL

Efectan 650 SL – to nowoczesny adiuwant wieloskładnikowy, który obniża napięcie powierzchniowe cieczy (poprawia pokrycie liści, ogranicza parowanie kropli, zwiększając czas wchłaniania substancji aktywnej). Efectan 650 SL dezaktywuje również jony wapnia i magnezu dzięki czemu obniża pH wody – pełni funkcję kondycjonera.

EFFECTAN 650 SL innovacyjny adiuwant i kondycjoner wody

Jest to bardzo cenne narzędzie do poprawy skuteczności zabiegów insektycydowych, i herbicydowych wymagających niższego pH.

Do tej grupy środków zalicza się:

- Glifosat – wszystkie preparaty zawierające Glifosat.
- Insektycydy z grupy pyretroidy (cypermetrynę, diametrynę, cyflutrynę).
- Insektycydy z grupy fosfoorganicznej, takie jak chlorpyrifos (Pyrinex 480 EC), a także dimetoat (Bi 58 Nowy 400 EC).
- Herbicydy – do ochrony zbóż – zawierające substancję czynną 2,4-D (związek z grupy fenoksykwasów), np. Aminopielik Super 464 SL.
- Herbicydy do ochrony buraków, szczególnie fenmedifam oraz desmedifam (Kemfam Super Koncentrat 320 SC) z wyłączeniem zabiegów w fazie liśnieni buraków oraz środków z grupy sulfonilomoczników.
- Regulatory wzrostu z grupy CCC oraz trineksapak etylu (Moddus 250 EC).
Dawka adiuwanta Efectan 650 SL 1,0-1,5 l/ha.

Aby zlikwidować antagonistyczne działanie twardej wody, Efectan 650 SL winien być dodany w pierwszej kolejności podczas sporządzania cieczy użytkowej.

3.1.3. T-Fungin 75 SL

T-Fungin 75 SL – adiuwant do zastosowania z fungicydami.

T-Fungin 75 SL jest nowoczesnym adiuwantem podwyższającym skuteczność fungicydów w zwalczaniu chorób grzybowych w wielu uprawach rolniczych, warzywniczych i sadowniczych.

kompleksowo
współdziała
z fungicydami



Jest to nowatorska kompozycja środków powierzchniowo-czynnych i specjalnej substancji organicznej. Zastosowany z fungicydem optymalnie zwilża powierzchnię opryskiwanych roślin, zatrzymuje krople cieczy, zapobiega ich zmywaniu, wysychaniu oraz umożliwia wniknięcie substancji aktywnej do wnętrza komórek rośliny. W ten sposób wpływa na wzrost skuteczności zwalczania grzybów.

Przebadany został doświadczalnie w Instytucie Ochrony Roślin-Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu, Instytucie Ogrodnictwa w Skiernewicach, Zakładzie Doświadczalnym Oceny Odmian w Tarnowie oraz w praktyce na wielkotowarowych plantacjach produkcyjnych.

Przeprowadzone doświadczenia:

Pszenica ozima – T-Fungin 75 SL w mieszaninie z: Capalo 337,5 SE, Adexar Plus, Aviator Xpro 225 EC, Fandango 200 EC, Topsin M 500 SC, Safrun 500 SC, Alert 375 SE, Zamir 400 EW, Tebu 250 EW. Dodanie do w/w fungicydów adiuwanta T-Fungin 75 SL poprawiło skuteczność zwalczania mączniaka prawdziwego, septoriozy plew pszenicy, łamliwości źdźbła zbóż, rdzy brunatnej, plamistości liści. Skuteczność zwalczania wymienionych patogenów wzrosła o 20-30%.

Jęczmień jary – T-Fungin 75 SL w mieszaninie z: Amistar 250 SC, Dobromir 250 SC, Artea 330 EC, Topsin M 500 SC, Zamir 400 EW, Tebu 250 EW, poprawiał skuteczność zwalczania mączniaka prawdziwego, plamistości siatkowej, rdzy jęczmienia i rynchosporiozy zbóż średnio o 20%.

Ziemniak – T-Fungin 75 SL w mieszaninie z: Ridomil Gold-MZ Pepite 67,8 WG, Dithane NeoTec 75 WG, Gwarant 500 SC, poprawiał skuteczność zwalczania zarazy ziemniaka i alternariozy ziemniaka średnio o 15-20%.

Ogórek – T-Fungin 75 SL w mieszaninie z: Miedzian 50 WP, Acrobat MZ 69 WG, Orvego 525 SC, poprawiał skuteczność zwalczania kanciastej plamistości, mączniaka rzekomego, zgnilizny twardzikowej średnio o 25%.

Cebula – T-Fungin 75 SL w mieszaninie z: Ridomil Gold-MZ Pepite 67,8 WG, Amistar Opti 480 EC, Carbia Duo 112 EC, poprawił skuteczność zwalczania mączniaka rzekomego średnio o 20%.

W wymienionych wyżej doświadczeniach poletkowych oraz na uprawach polowych, zastosowano również kombinacje, w których zmniejszono dawki fungicydów o 50% z zastosowaniem adiuwanta T-Fungin 75 SL w ilości 1,0 l/ha. Uzyskane wyniki skuteczności nie różniły się od kombinacji w której zastosowano pełną zalecaną dawkę fungicydu bez dodatku adiuwanta.

Jabłoń – w programie zwalczania parcha jabłoni zastosowano adiuwant T-Fungin 75 SL w mieszaninie z fungicydami: Delan 700 WG, Tercel 16 WG, Mythos 300, Captan 80 WG, Score 250 EC.

Uzyskany efekt końcowy w zwalczaniu parcha w % owoców wolnych od patogena w tabeli:

pełne zalecane dawki fungicydów	88,4%	dawki minimalne zalecane	80,3%
pełne zalecane dawki + T-Fungin 75 SL	97,9%	dawki minimalne zalecane + T-Fungin 75 SL	91,5%
średni efekt poprawy skuteczności 11%			

W żadnym z przeprowadzonych doświadczeń jak i w uprawach polowych gdzie zastosowano T-Fungin 75 SL w mieszaninie z fungicydami, nie stwierdzono fitotoksycznego działania tych mieszanin na roślinach chronionych.



3.1.4. Olstick 90 EC



– dobrze trzyma się liścia

i zapewnia szybki transport herbicydu do wnętrza rośliny

Olstick 90 EC jest adiuwantem olejowym nowej generacji. Podstawowymi jego składnikami są estry metylowe kwasów tłuszczowych, kwas oleinowy oraz emulgatory obniżające napięcie powierzchniowe cieczy. Adiuwanty formowane na bazie estrów metylowych kwasów tłuszczowych, należą do grupy najbardziej efektywnych w działaniu z herbicydami wymagającymi adiuwantów olejowych. Cechą wyróżniającą ten typ adiuwantów jest bardzo duża zdolność rozpuszczania wosku kutykularnego, powodująca zwiększoną absorpcję herbicydu do wewnętrznych tkanek zwalczanego chwasta. Możliwości stosowania adiuwanta Olstick 90 EC w zakresie upraw i herbicydów są takie jak przedstawione wcześniej dla adiuwantu Olbras 88 EC.

Olstick 90 EC ułatwia przenikanie substancji aktywnej przez warstwę woskową liści chwastów trudno zwilżalnych. Znacząco (20-krotnie) zwiększa pokrycie liści preparatem. Ogranicza odparowanie kropelek cieczy użytkowej podczas zabiegu.



ciecz użytkowa bez dodatku adiuwantu



Olstick 90 EC

3.2. Pest-Aut®

Pest-Aut®

Środek do **MYCIA i NEUTRALIZACJI** pozostałości pestycydów w opryskiwaczach.



Problem dokładnego mycia opryskiwacza jest szczególnie istotny, gdy po zabiegach zwalczania chwastów na roślinach jednoliściennych (np. zboża, kukurydza) kolejne zabiegi tym samym opryskiwaczem trzeba wykonać na roślinach dwuliściennych (np. rzepak, buraki, rośliny motylkowe, warzywne). W takich sytuacjach tradycyjne mycie za pomocą czystej wody, nie gwarantuje w pełni usunięcia wszystkich, zalegających w opryskiwaczu, resztek środków z poprzedniego zabiegu. Szczególne niebezpieczeństwo występuje po zastosowaniu środków chwastobójczych z grupy: sulfonilomoczników, jak chloro-sulfuron, MCPA, 2, 4 D, oraz preparatów zawierających glifosat.

Preparat Pest-Aut® jest środkiem zawierającym aktywne cząstki chloru i środki myjące, co w efekcie zastosowania go w proporcji 0,5 l na każde 100 l użytej do płukania wody zapewnia neutralizację i usunięcie resztek preparatów zalegających w najmniej dostępnych miejscach opryskiwacza.



dokładnie wmywa opryskiwacz



zmniejsza ryzyko skażenia środowiska cieczą pozostałą po wypłukaniu opryskiwacza



neutralizuje pozostałości środków ochrony roślin



pozwala bezpiecznie wykonać następny zabieg opryskiwania



wspiera integrowaną ochronę

MINIMALNY KOSZT - OLBZYMIE KORZYŚCI

Wystarczy 0,5 l na 100 l wody użytej do płukania opryskiwacza, żeby bezpiecznie wykonać następny zabieg.

Środek posiada atest nr PZH/HT-0153/95



4. ZANIM WYRUSZYM W POLE Z OPRYSKIWACZEM...

Przed przystąpieniem do zabiegów ochrony roślin musimy spełnić kilka ważnych warunków i wytyczyć sobie plan działania w tym zakresie:

- **lustracje upraw** – rozpoznajemy rodzaje chwastów, chorób, szkodników oraz ustalamy progi szkodliwości. Ustalenia nasze notujemy, a w przypadku wątpliwości, konsultujemy z doradcą,
- **dobór preparatów** – stosownie do ustaleń lustracji polowej dobieramy substancje czynne (herbicydów, insektycydów, fungicydów), które przeznaczone są i zarejestrowane do zwalczania tych agrofagów w określonej uprawie,
- **zakup środków ochrony roślin** – zanim kupimy potrzebne preparaty, ustalenia nasze konsultujemy z doradcą w punkcie sprzedaży,
- **dawka preparatu** – uważnie czytamy etykiety i instrukcje zamieszczone na każdym opakowaniu (nie wolno stosować dawek wyższych niż podane w etykiecie),
- **badamy wodę** używaną do oprysków (pH i twardość i temperaturę). Woda nie może zawierać żadnych zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych,
- przed waniem wody do zbiornika opryskiwacza i sporządzaniem cieczy użytkowej **sprawdzamy czystość i stan techniczny** całej aparatury,
- przed wykonaniem zabiegu pilnie **obserwujemy przebieg pogody** (temperatura, opady, wiatry, wilgotność powietrza), pozwoli to na ustalenie optymalnego terminu oprysku,



- najlepszą skuteczność dla większości środków ochrony roślin uzyskamy przy temperaturze powietrza 10-25°C i wilgotności względnej powietrza powyżej 60%, wykonując zabieg **wieczorem lub rankiem**,
- ostatni zabieg przed zbiorem nie może być przeprowadzony później niż wymagany **okres karencji** dla danego środka,
- **odzież ochronna** – w trakcie sporządzania cieczy użytkowej oraz wykonywania zabiegów ubieramy odzież ochronną (w tym rękawice, okulary, maski z filtrem przeciwchemicznym),
- **picie, jedzenie, palenie tytoniu**, spożywanie alkoholu oraz zażywanie leków podczas pracy ze środkami chemicznymi jest zabronione,
- po wykonaniu zabiegów – **myjemy i dezaktywujemy sprzęt** – najlepiej użyć profesjonalnego preparatu np. Pest-Aut, który daje gwarancję pełnej neutralizacji pozostałości stosowanego środka,
- na zakończenie całej operacji dokładnie **myjemy całe ciało** (ciepłą wodą i mydłem pod natryskiem),
- wszystkie wątpliwości **konsultujemy z doradcami**,
- pamiętamy również, że **zrównoważona zasobność gleby** oraz zbilansowanie potrzeb pokarmowych są ważnymi elementami zdrowotności poszczególnych upraw.

5. OBJAŚNIENIA

Agrofagi – niepożądane organizmy (patogeny, szkodniki i chwasty) szkodliwe dla uprawianych roślin i zwierząt.

Inhibitor – substancja chemiczna powodująca zwolnienie lub zahamowanie szybkości reakcji chemicznej lub działania enzymu. W rolnictwie znalazły zastosowanie jako herbicydy i regulatory wzrostu powodujące zatrzymanie lub spowolnienie procesów biochemicznych w roślinie.

Kutykula – warstewka kutyny pokrywająca powierzchnię skórki na liściach, łodygach i owocach. Kutyna niejednorodna substancja o wyglądzie przypominającym воск, tworzy ochronną, nieprzepuszczalną dla cieczy i gazów warstewkę na powierzchni nadziemnych organów roślinnych.

Lipofilowość – skłonność cząsteczek chemicznych do rozpuszczania się w tłuszczach, olejach oraz rozpuszczalnikach niepolarnych.

Patogeny – mikroorganizmy wywołujące choroby roślin.

Wilgotność względna powietrza – ilość pary wodnej znajdującej się w powietrzu wyrażona % do pełnego jego nasycenia (pełne nasycenie = 100%, powietrze absolutnie suche 0%). Przy obniżeniu temperatury powietrza nasycenie wzrasta, przy wzroście nasycenie się obniża.

6. LITERATURA

M. Korbas, A. Paradowski, P. Węgorek, E. Jajor, J. Horoszkiewicz, J. Zamojska, J. Danielewicz, M. Czyczewski, D. Dworżańska
– *Vademecum środków ochrony roślin*. Wyd. Agronom – Poznań 2017 r.

H.G. Schonberger – *Wykład w Opolu*. 2017 r.

Top Agrar Polska – *Artykuły ekspertów dotyczące środków ochrony roślin*. 2017 r.

S. Pruszyński, S. Wolny – *Dobra praktyka ochrony roślin*.
Wyd. KCDRR Poznań 2001 r.

S. Z. Woźnica – *Herbologia* – PWRiL Poznań 2008 r.

Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2016/17 – I.O.R- PIB Poznań 2016 r.

Twój partner i doradca

OBROL Kulczyński sp.j. Kruszwania, ul. Spółdzielcza 3a, 62-020 Swarzędz
T. +48 61 817 30 68, F. +48 61 818 15 23, biuro@obrol.pl, www.obrol.pl

 OBROL®

