

Spis treści

SYSTEMY REGULACJI
WIELKOŚCI KROPEL
mgr inż. Eugeniusz Tadeł | 2

2022 ROK BEZ KOLEJNYCH
SUBSTANCJI CZYNNYCH
Bernadetta Ryńska | 10

PROGI SZKODLIWOŚCI CHWASTÓW
W UPRAWACH ROLNICZYCH
dr inż. Przemysław Kardasz | 12

PROGRAM OCHRONY ROŚLIN ROLNICZYCH
dr Aleksandra Wieremczuk, inż. Kinga Włodarz, inż. Julia Pszonka | 16–402

MECHANIZMY DZIAŁANIA SUBSTANCJI CZYNNYCH
FUNGICYDÓW STOSOWANYCH
W UPRAWACH ROLNICZYCH
WEDŁUG KLASYFIKACJI FRAC
| 403

MECHANIZMY DZIAŁANIA SUBSTANCJI CZYNNYCH
FUNGICYDÓW STOSOWANYCH
W UPRAWACH ROLNICZYCH
WEDŁUG KLASYFIKACJI HRAC
| 404

MECHANIZMY DZIAŁANIA SUBSTANCJI CZYNNYCH
INSEKTYCYDÓW STOSOWANYCH
W UPRAWACH ROLNICZYCH
WEDŁUG KLASYFIKACJI IRAC
| 405

ODPORNOŚĆ CHWASTÓW NA SUBSTANCJE CZYNNE
W POLSCE I EUROPIE
| 408

Program opracowano zgodnie z treścią etykiet stosowania środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu i stosowania w Polsce, zamieszczonych na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi do 31.01.2022 r. Ze środków ochrony roślin należy korzystać z zachowaniem bezpieczeństwa. Przed każdym użyciem przeczytaj informacje zamieszczone w etykiecie i informacje dotyczące produktu.

Skład i łamanie
Agro Wydawnictwo

Druk
Drukarnia KOLUMB

Wydawca nie odpowiada za treść reklam i ogłoszeń. Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i adaptacji tekstów, zmian oraz poprawek w nadesłanych artykułach. Materiały niezamawiane nie są zwracane. Przedruk lub kopiowanie bez pisemnej zgody Wydawcy jest zabronione. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Nakład 10 000 egz.

PSZENICA OZIMA
zaprawy 16 | herbicydy 22 | fungicydy 56 | insektycydy 89 | regulatory i stymulatory 93

PSZENICA JARA
zaprawy 98 | herbicydy 102 | fungicydy 114 | insektycydy 121 | regulatory i stymulatory 122

PSZENŻYTO OZIME
zaprawy 124 | herbicydy 127 | fungicydy 149 | insektycydy 160 | regulatory i stymulatory 161

PSZENŻYTO JARE
zaprawy 164 | herbicydy 164 | fungicydy 166 | insektycydy 168

JĘCZMIEN OZIMY
zaprawy 169 | herbicydy 176 | fungicydy 190 | insektycydy 201 | regulatory i stymulatory 202

JĘCZMIEN JARY
zaprawy 204 | herbicydy 208 | fungicydy 222 | insektycydy 238 | regulatory i stymulatory 240

OWIES
zaprawy 242 | herbicydy 243 | insektycydy 245 | regulatory i stymulatory 246

ŻYTO
zaprawy 247 | herbicydy 250 | fungicydy 266 | insektycydy 274 | regulatory i stymulatory 275

RZEPAK OZIMY
zaprawy 277 | herbicydy 277 | fungicydy 300 | insektycydy 315 | regulatory i stymulatory 328

RZEPAK JARY
zaprawy 329 | herbicydy 329 | fungicydy 332 | insektycydy 334 | regulatory i stymulatory 335

ZIEMNIAK
zaprawy 336 | herbicydy 336 | fungicydy 343 | insektycydy 350 | regulatory i stymulatory 352

KUKURYDZA
zaprawy 353 | herbicydy 353 | fungicydy 365 | insektycydy 366 | regulatory i stymulatory 367

BURAK CUKROWY
zaprawy 368 | herbicydy 368 | fungicydy 378 | insektycydy 379 | regulatory i stymulatory 380

GROCH
zaprawy 381 | herbicydy 381 | fungicydy 383 | insektycydy 384

ŁUBIN
zaprawy 386 | herbicydy 386 | fungicydy 387 | insektycydy 388

SOJA
zaprawy 389 | herbicydy 390 | fungicydy 391 | insektycydy 393

BOBIK
zaprawy 394 | herbicydy 394 | fungicydy 396 | insektycydy 396

SŁONECZNIK I UŻYTKI ZIELONE
zaprawy 399 | herbicydy 399 | fungicydy 401 | regulatory i stymulatory 402

Systemy regulacji wielkości kropeł

W technice ochrony roślin z wykorzystaniem opryskiwaczy kluczowym zagadnieniem jest bez wątpienia sposób wytwarzania kropeł, ich parametry, takie jak wielkość, jednorodność, oraz możliwość regulacji tych parametrów. | Eugeniusz Tadel, Centrum Szkoleniowe Techniki Ochrony Roślin w Tarnowie

Prawidłowa kalibracja opryskiwacza oprócz wyregulowania wielkości dawki cieczy roboczej w l/ha powinna uwzględniać także inny parametr, jakim jest optymalna do mechanizmu działania ś.o.r. oraz panujących warunków atmosferycznych (wiatr, temperatura, wilgotność względna powietrza) kategoria kropistości. Zdecydowana większość rozpowszechnionych obecnie systemów kontroli dawki cieczy roboczej na hektar z zastosowaniem rozpylaczy ciśnieniowych oparta jest na zasadzie zmiany wartości ciśnienia roboczego. Wadą tej metody jest z reguły równoczesna zmiana (niekoniecznie zgodna z wartościami pożądanymi) kategorii kropistości wytwarzanych przez rozpylacz kropeł. Zależność jest następująca – im wyższe ciśnienie, tym kropla jest drobniejsza. W rozpylaczach płaskostrumieniowych standardowych w miarę wzrostu ciśnienia roboczego bardzo wyraźnie zmniejsza się wielkość kropeł, a strumień cieczy roboczej staje się coraz bardziej podatny na znoszenie i odparowanie.

Zróżnicowanie rozpiętości wielkości kropeł w zakresie przewidzianych ciśnień roboczych zależęć będzie od typu rozpylacza. Dla standardowych rozpylaczy będzie większe, a dla eżektorowych – zdecydowanie mniejsze. W pracy dotyczącej doboru typu rozpylaczy



Fot. E. Tadel

Rozpylacz rotacyjny.

na podstawie tabel firmowych szczególną uwagę należy zwrócić na parametr, jakim jest wrażliwość na znoszenie. W sytuacji wyraźnej rekomendacji przez etykietę środka ochrony roślin drobnokropłistej kategorii oprysku, przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych (prędkość wiatru, wilgotność względna powietrza, temperatura powietrza), wyborem „mniejszego zła” i jedyną najczęstszą możliwością będzie zastosowanie

kropeł średnich lub grubych wytwarzanych przez rozpylacze eżektorowe lub antyznoszeniowe.

Zamiana rozpylacza może okazać się także konieczna w przypadku wykorzystania możliwości zmniejszenia wskazanej przez etykietę preparatu strefy buforowej (minimalna odległość obszaru opryskiwanego od obiektów wrażliwych, takich jak wody powierzchniowe czy tereny nieużytkowane rolniczo). Obecnie taka możliwość istnieje po zastosowaniu rozpylaczy o podwyższonym indeksie redukcji znoszenia (50, 75, 90, 95%). Indeks ten zależy od wielkości kropeł wytwarzanych przez rozpylacz.

Do czasu ogłoszenia oficjalnej krajowej listy korzystamy z listy *JKI (Julius Kühne Institut)* w oryginale lub w przekładzie opracowanym w IO Skierniewice. Najprostszym rozwiązaniem zmiany kategorii kropistości będzie oczywiście przełączenie/zamiana (automatycznie lub manualnie) danego rozpylacza na inny, o wymaganej charakterystyce kropistości, ale o identycznym wydatku. Pożądane zatem było rozwiązanie umożliwiające natychmiastową zmianę rozpylaczy w trakcie pracy dające w efekcie optymalne (stałe lub zróżnicowane) dawki cieczy roboczej na ha oraz adekwatną w danych warunkach kategorię kropistości.

Wybór optymalnego rozpylacza

Możliwość zastosowania optymalnego w danym momencie rozpylacza ze względu na wytwarzaną wielkość kropeł oraz dotychczasową konieczność manualnego ich wyboru zrodziła potrzebę konstrukcji oprawy rozpylacza umożliwiającej natychmiastowy automatyczny sposób aktywacji jednego z spośród kilku rozpylaczy zamontowanych w wielokorpusowej oprawie. Rozwiązanie spełniające wymagania automatyzacji zmiany rozpylacza po raz pierwszy zaproponowała firma Lechler, oferując podwójny, potrójny oraz poczwórny pneumatycznie sterowany korpus rozpylaczy VarioSelect do zmiennej aplikacji środków ochrony roślin oraz nawozów płynnych. System umożliwia natychmiastową aktywację jednego rozpylacza lub dowolną kombinację spośród kilku zamontowanych w oprawie. Korpus VarioSelect może pracować w trybie „Vario” lub „Select” w zależności od celu aplikacji i technicznego wyposażenia opryskiwacza. Tryb Select umożliwia (z kabiny ciągnika) zmianę aktywnych rozpylaczy lub ich kombinacji w trakcie pracy w celu zmiany zaprogramowanej zarówno dawki cieczy na ha, jak również zmianę kropistości cieczy (np. zabieg średnio- lub grubokropłisty) czy wreszcie aktywacji rozpy-



Rozpylacz pneumatyczny Eurofoil.

łaczy ograniczających znoszenie w strefach buforowych lub wyłączenia wybranych rozpylaczy, które mogły się znaleźć w sposób niezamierzony nad powierzchnią już opryskaną (współpraca z nawigacją satelitarną).

■ Bez zmiany ciśnienia

Przy sterowaniu wielkością kropli bez konieczności zmiany ciśnienia roboczego

cieczy najprostszym rozwiązaniem będzie, oczywiście, przełączenie/zamiana (automatycznie lub manualnie) danego rozpylacza na inny, o różnej charakterystyce kroplistości, ale o identycznym wydatku. Są jednakże inne rozwiązania, które umożliwiają ingerencję w kategorię kroplistości bez konieczności zarówno zamiany rozpylacza, jak również zmiany ciśnienia roboczego, na którym pracuje. Najbardziej znane rozwiązania

tego typu to systemy rozpylaczy dwuczynnikowych oraz rozpylaczy pneumatycznych a ostatnio system PWM z modulowanym pulsacyjnym zaworem elektromagnetycznym.

■ Regulowana wielkość kropli

Rozpylacz dwuczynnikowy o regulowanej charakterystyce wielkości wytwarzanych kropli. Pionierem w rozwoju tej metody był farmer z Northamptonshire – Bob Borwick. Idea ta została na skalę przemysłową rozwinięta przez Cleanacres Machinery i z niej wywodzi się system Airtec, znany obecnie jako rozpylacz hydrauliczno-pneumatyczny deflektorowy AirJet, współpracujący z elektronicznymi systemami, np. AirMatic firmy TeeJet. System ten umożliwia wybór i zachowanie stałej wielkości kropli. Deklarujemy jedną z 5 kategorii wielkości kropli (bardzo drobne, drobne, średnie, grube i bardzo grube), a urządzenie sterujące AirMatic reguluje przepływ powietrza w rozpylaczu dwuczynnikowym. Zmiany ciśnienia cieczy roboczej (wynikające ze zmiany prędkości jazdy lub

zmiany dawki) uwzględniane są przez system, który odpowiednio dopasowuje przepływ powietrza, utrzymując zadaną wielkość kropli. Operator, uwzględniając chwilowe warunki atmosferyczne, może natychmiast zmienić zadeklarowaną wielkość kropli. Dodatkowo przy odchyleniu ciśnienia cieczy poza ustalony stosunek „ciśnienie – napowietrzanie” urządzenie alarmuje operatora o konieczności zmniejszenia lub zwiększenia prędkości. Operator otrzymuje także informację o przekroczeniu dopuszczalnej prędkości wiatru uniemożliwiającej wykonywanie oprysku. Sam rozpylacz ma wymienne wkładki regulujące wydatek jednostkowy umożliwiające wstępne dostosowanie wydatku rozpylacza do oczekiwanej dawki cieczy roboczej na ha przy deklarowanej prędkości jazdy (podobnie jak w klasycznych wielootworowych rozpylaczach/rozlewaczach RSM). System ten wykorzystywany był m.in. w opryskiwaczach Duoven. Obecnie spotkać go można w opryskiwaczach John Deere. Warto wiedzieć, że system Airtec proponowany był kilkanaście lat temu przez Pilmet (Agro Show



**PRODUCENT OPRYSKIWACZY
I MASZYN ROLNICZYCH**

www.woprol.com.pl

**ul. Księżomost 71A
39-120 Sędziszów Młp.
+48 (17) 745 42 20
biuro@woprol.com.pl**

Więckowice). Analogiczne rozwiązanie obecnie proponuje firma Agrifac – model Condor opcjonalnie może być wyposażony w system dwuczynninkowych rozpylaczy hydrauliczno-pneumatycznych HighTechAirPlus.

■ Rozpylacze pneumatyczne

Jeden pneumatyczny rozpylacz do zróżnicowanych dawek i kategorii kroplistości (Eurofoil – Danfoil). Koncepcja proponowana przez firmę Danfoil polega na wyposażeniu belki w sztywny rękaw (rura), w której zamontowano rozpylacze pneumatyczne typu Eurofoil stanowiące istotę tego systemu. Pneumatyczny rozpylacz Eurofoil został wdrożony w 1999 r. jako następca wcześniejszej wersji atomizera Danfoil. Mimo że wytwarzane są stosunkowo niewielkie krople, to dzięki napędowej roli powietrza mają one dużo większą energię (powodując zwiększenie odporności na znoszenie) w porównaniu do kropeł produkowanych przez rozpylacze standardowe. Wytwarzanie kropeł uzależnione jest od

starczenia powietrza. Im większa prędkość i objętość powietrza, tym drobniejsze krople. Ciśnienie powietrza dopasowuje się do takich warunków, jak wysokość upraw, stadium rozwoju uprawy, warunki atmosferyczne. Wielkość kropeł regulujemy ciśnieniem powietrza, a wielkość dawki cieczy roboczej w zakresie 20–100 l/ha przy tym samym ciśnieniu powietrza nie zmienia zasadniczo spektrum kroplistości. Kategoria wytwarzanych kropeł porównywalna z dyszami standardowymi płaskostrumieniowymi (średnie, drobne). Podczas oprysku niskich roślin lub gleby bez roślin uderzające o ziemię krople rozpraszane są poziomymi ruchami powietrza. W wyższych uprawach turbulencje powodują dobre pokrycie i naniesienie na całej wysokości, w tym na spodnich stronach blaszki liściowej. W przypadku herbicydów, desykantów, regulatorów wzrostu, nawozów dolistnych, mieszanin oraz wielu fungicydów należy oczekiwać zatem wyższej skuteczności ich działania oraz możliwości znacznego zmniejszenia ich dawki na

ha rzędu nawet do kilkudziesięciu procent. Wielkość kropeł regulujemy z kabiny operatora z wykorzystaniem joysticka. Rozpylacze te są praktycznie bezobsługowe, żywotne (10 lat gwarancji), a przede wszystkim uniwersalne. Jeden zestaw rozpylaczy spełnia nasze wymagania w stosunku do różnych upraw.

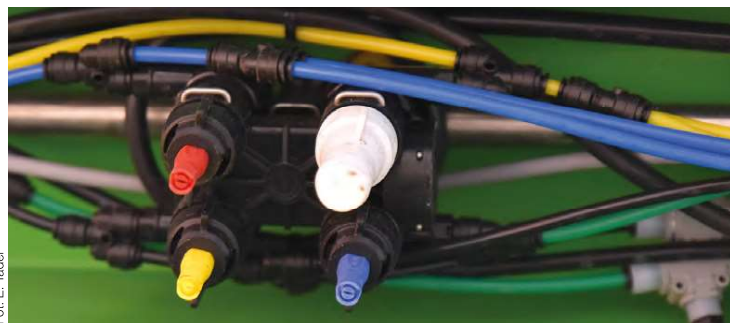
■ PWM –Pulse Width Modulation

PWM obecnie zaczyna być postrzegany jako kluczowa technologia najnowocześniejszej techniki oprysku. Zmiana wielkości wydatków jednostkowych rozpylacza odbywa się bez zmiany kategorii kroplistości. Użytkownik wybiera ciśnienie robocze dające wymaganą wielkość kropeł, mając gwarancję utrzymania jej na stałym poziomie niezależnie od zmian prędkości jazdy. Skrót PWM (ang. *Pulse Width Modulation*) tłumaczony jest najczęściej dosłownie jako „modulacja szerokości impulsu”, chociaż równie dobrze mogłoby to być „modulacja długości impulsu” lub najlepiej „modulacja czasu trwania impulsu”. Istota systemu polega na zastąpieniu klasycznego przeponowego zaworu antykrópleniowego w korpusie oprawy rozpylacza zaworem elektromagnetycznym pracującym pulsacyjnie ze stałą częstotliwością (najczęściej 20 Hz). Czas trwania impulsu zwany także cyklem pracy jest proporcją czasu, kiedy zawór elektromagnetyczny (solenoid) jest otwarty i zawiera się on z reguły w przedziale 20–100%. Cykl pracy jest zatem odpowiedzialny za wielkość wydatku rozpylacza. Częstotliwość pulsacji jest stała, ale im czas trwania impulsu (cyklu pracy) jest dłuższy, tym dawka jest większa ze względu

na dłuższy czas otwarcia zaworu elektromagnetycznego. Ustawione ciśnienie robocze, a zatem wielkość kropli, pozostają niezmiennie w całym zakresie możliwego cyklu pracy. Oczywiście, zmiana kategorii kroplistości jest możliwa poprzez zmianę rozpylacza (o innej charakterystyce wielkości kropeł) oraz jego ciśnienia pracy. System ten obecny jest na rynku amerykańskim od ponad 15 lat. Odmianę tego systemu pod nazwą System DynaJet Flex 7140 firma TeeJet w wyjątkowo widowiskowy sposób przedstawiła na targach Polagra Premiery 2018 – Złoty Medal Polagry. Na Agro Show Bednary 2018 Unia (Pilmot) zaprezentowała opryskiwacz wyposażony w ten system.

■ Ponad 20 lat amerykańskich doświadczeń z PWM

Za wynalazcę systemu uważany jest Dr Ken Giles z Kalifornijskiego Uniwersytetu w Davis. We współpracy z Capstan Ag Systems wdrożył on pierwszy system PWM na rynku o nazwie Capstan Synchro, produkowany później na licencji dla Case IH pod nazwą AIM Command w latach 1998–2016. Od 2012 r. Case IH oferował rozszerzoną wersję systemu pod nazwą AIM Command Pro, która umożliwiała indywidualną kontrolę rozpylaczy oraz kompensację skrętu. W 2014 r. Raven zaproponował system o nazwie Hawkeye, początkowo jako zestaw modernizacyjny (obecnie opcja fabryczna dla New Holland, Apache i Case IH), pracujący pod ISOBU-SEM, posiadający możliwość kompensacji skrętu. System początkowo obsługiwał do 16 sekcji (z uwagi na ograniczenia monitora Raven Viper 4), a po 2015 r. umożliwiała indy-



Automatyczny system wyboru rozpylacza Damman.

widualne sterowanie każdego rozpylacza. John Deere pokazał swoją wersję PWM o nazwie ExactApply pod koniec 2016 r., który rozdziela przepływ cieczy roboczej w oprawie rozpylaczy na 2 strumienie każdy przez oddzielny solenoid (zawór elektromagnetyczny). Obydwa elektrozawory regulują wielkość wydatku jednostkowego, pracując z częstotliwością 15 Hz, czyli 15 razy na sekundę następuje zamknięcie/otwarcie przepływu z zachowaniem warunku przesunięcia fazowego o 180 stopni, czyli gdy jeden jest zamknięty, to drugi otwarty. Solenoidy mogą pracować pojedynczo lub jako para. W przypadku bardzo dużych dawek (np. nawozów płynnych) system może pracować z efektywną częstotliwością 30 Hz (15 Hz każdy solenoid). Ciekawym rozwiązaniem John Deere jest korpus oprawy rozpylaczy wyposażony w 6 gniazd rozpylaczy, które pracują parami (stąd 2 solenoidy). Przeliczanie na inną parę rozpylaczy odbywa się manualnie na zasadzie karuzeli obracanej w płaszczyźnie poziomej z 6 rozpylaczami skierowanymi w dół. System pozwala na indywidualne sterowanie każdym rozpylaczem, kompensację skrętu, programowanie wydatku rozpylaczy, wykrywanie zacinania rozpylacza oraz podświetlenie LED.

■ Rozpylacze rotacyjne

Kolejnym interesującym rozwiązaniem wartym rozważenia w wielu wariantach



Fot. E. Tadeł

System DynaJet – Unia.

tach techniki oprysku jest niszowy obecnie, choć znany od kilkudziesięciu lat, system rozpylaczy rotacyjnych zwanych także atomizerami. Jest on kojarzony najczęściej z techniką ultraniskich dawek objętościowych (ULV – *Ultra Low Volume*) stosowaną w agrolotnictwie, a także, ostatnio, w różnych rozwiązaniach opryskiwaczy komunalnych, począwszy od ręcznych (tzw. kosy herbicydowe) po ciągnikowe. W odróżnieniu od rozpylaczy ciśnieniowych wytwarzających krople o mniej lub bardziej szerokim spektrum wielkości rozpylacze rotacyjne gwarantują jednorodność kropli ze względu na ich rozmiar w szerokim zakresie regulacji (nawet od 20 do 400 mikrometrów). Stąd technika ta jest znana także pod nazwą CDA (*Controlled Droplet Application*). Wielkość kropli regulowana jest prędko-

ścią obrotową wirującego elementu roboczego, ale zależy także od natężenia wypływu podawanej dawki cieczy roboczej. Zasada tworzenia kropli polega na wykorzystaniu siły odśrodkowej powodującej odrywanie się kropli z wirującej tarczy (stożka lub wałka), najczęściej ząbkowanej, na którą w pobliżu jej osi obrotu podawana jest ciecz robocza. W niektórych rozwiązaniach wyrzucane siłą odśrodkową krople mogą być także emitowane przez siatkę o określonej gęstości. Ciecz robocza podawana jest pod bardzo małym ciśnieniem lub nawet spływa grawitacyjnie. Napęd wirującego elementu roboczego może być realizowany na wiele sposobów: silnik elektryczny bezpośredni lub przez przekładnię pasową, silnik hydrauliczny, strumień powietrza z wentylatora PSP oddziałujący na łopatkę (śmigło) znajdujące się na wspólnej osi z wirującym elementem roboczym atomizatora.

Znanym producentem atomizerów, a także kompletnych opryskiwaczy w technice CDA, jest Micron. Oferta obejmuje opryskiwacze polowe, pasowe, sadownicze do drzew oraz belki herbicydowe, komunalne, agrolotnicze, szklarniowe, plecakowe, ręczne i naramienne. Dostępne są także różne wersje atomizerów mogących znaleźć zastosowanie zarówno w uzbrajaniu nowych opryskiwaczy, jak i modernizacji tych będących w użyciu. Do zastosowania w opryskiwaczach polowych przydatny będzie atomizer typu

ROZPYLACZE ROLNICZE LECHLER



IDTA

ID3

IDKT

FD

➤ PROFESJONALNE ROZPYLACZE DO OCHRONY ROŚLIN I NAWOŻENIA RSM



**Nasz kalkulator Online
– dobór optymalnego typu
i rozmiaru rozpylacza
oraz kroplistości**

Perfekcyjna technika, ochrona środowiska,
ograniczenie znoszenia cieczy do 90%

ENGINEERING
YOUR SPRAY SOLUTION



www.ekotronic.pl Tel.: 601 704 215

Tab. 1. Kalibracja według tabeli. Przykład 300 l/ha przy 6 km/h.

			l/min	l/ha									
			bar	5,0 km/h	6,0 km/h	7,0 km/h	8,0 km/h	10,0 km/h	12,0 km/h	16,0 km/h	20,0 km/h	25,0 km/h	30,0 km/h
-03 ID IDK IDKT LU AD ST (60 M) DF(80 M)		1,5	0,84	202	168	144	126	101	84	63	50	40	34
		2,0	0,97	233	194	166	146	116	97	73	58	47	39
		2,5	1,08	259	216	185	162	130	108	81	65	52	43
		3,0	1,19	286	238	204	179	143	119	89	71	57	48
		3,5	1,28	307	256	219	192	154	128	96	77	61	51
		4,0	1,37	329	274	235	206	164	137	103	82	66	55
		4,5	1,46	350	292	250	219	175	146	110	88	70	58
		5,0	1,53	367	306	262	230	184	153	115	92	73	61
		6,0	1,68	403	336	288	252	202	168	126	101	81	67
		7,0	1,81	434	362	310	272	217	181	136	109	87	72
-04 ID IDK IDKT LU AD ST DF (60 M)		8,0	1,94	466	388	333	291	233	194	146	116	93	78
		1,0	0,91	218	182	156	137	109	91	68	55	44	36
		1,5	1,12	269	224	192	168	134	112	84	67	54	45
		2,0	1,29	310	258	221	194	155	129	97	77	62	52
		2,5	1,44	346	288	247	216	173	144	108	86	69	58
		3,0	1,58	379	316	271	237	190	158	119	95	76	63
		3,5	1,71	410	342	293	257	205	171	128	103	82	68
		4,0	1,82	437	364	312	273	218	182	137	109	87	73
		5,0	2,04	490	408	350	306	245	204	153	122	98	82
		6,0	2,23	535	446	382	335	268	223	167	134	107	89
		7,0	2,41	578	482	413	362	289	241	181	145	115	96
		8,0	2,58	619	516	442	387	310	258	194	155	124	103

Mikromax, wytwarzający krople w szerokim regulowanym przedziale 75–300 mikronów, zapewniając dawkę cieczy roboczej 20–200 l/ha, spełniając wymagania aplikacji zdecydowanej większości środków ochrony roślin. Wielkość kropli zależy od prędkości obrotowej dysku roboczego zmienianej za pomocą przekładni pasowej atomizera. Możliwe są 3 zakresy prędkości: niskie (2000–2500 obr./min), dające krople o wielkości 200–300 mikronów, średnie (3000–4000 obr./min), dające krople o wielkości 100–200 mikronów, wysokie (4500–5000 obr./min), dające krople w zakresie 75–150 mikronów. System kontrolowanej wielkości aplikowanych kropli (CDA),

dzięki swojej uniwersalności zastosowań przy zapewnieniu precyzyjnego i oszczędnego dozowania, zasługuje z pewnością na szersze niż dotychczas zastosowanie w rolnictwie.

■ Zasady doboru kategorii kropli

Zasadnicze znaczenie ma wybór typu, rozmiaru oraz ciśnienia roboczego rozpylacza, mających wpływ na wielkość kropli. W katalogach producentów rozpylaczy oraz w internetowych kalibratorach dokładnie jesteśmy w stanie określić wielkość kropli danego typu, rozmiaru oraz wyregulowane-

go ciśnienia roboczego. Ponieważ spektrum kropli wytwarzanych przez rozpylacz nie jest jednorodne, mówiąc o wielkości kropli, najczęściej producenci rozpylaczy podają tzw. średnią średnicę objętościową VDM₅₀. W praktyce oznacza to, że połowa objętości cieczy roboczej wypryskana zostanie kroplami o większej średnicy niż podana VDM₅₀, a druga połowa objętości o średnicy mniejszej. Generalnie można powiedzieć, że im wyższe ciśnienie robocze, to z reguły krople stają się drobniejsze. Zależność ta jest szczególnie widoczna dla rozpylaczy standardowych, natomiast dla rozpylaczy eżektorowych – zdecydowanie mniejsza. Dwustrumieniowe rozpylacze eżektorowe w zakresie przewidzianych ciśnień roboczych zmieniają kategorię kropliści znacznie bardziej niż eżektorowe jednostrumieniowe. Tę cechę, postrzeganą zwykle jako wadę, można wykorzystać jako zaletę umożliwiającą uzyskanie na jednym zestawie rozpylaczy kilku różnych kategorii wielkości kropli adekwatnych do warunków i wymagań. Oczywiście, wiązać się to będzie z ponownym wykalibrowaniem opryskiwacza, czyli skorygowaniem prędkości jazdy lub dawki cieczy roboczej na ha. Warto zatem skorzystać z dostępnych internetowych kalibratorów on-line, a jeszcze lepiej pobrać ze strony wybranego producenta aplikację na smartfona i w każdych warunkach szybko wykalibrować opryskiwacz na wymagane w danej chwili, optymalne parametry robocze. Wystarczy wprowadzić oczekiwaną dawkę cieczy roboczej na ha oraz zadeklarować prędkość jazdy, a otrzymamy do wyboru odpowiedź, jaki ma być typ, rozmiar rozpylacza oraz odpowiednie ciśnienie. Jeżeli z różnych względów nie decydujemy

się na zakup specjalistycznych rozpylaczy, z reguły droższych, to zasadniczą kwestią będzie dobór właściwego rozmiaru rozpylacza spośród tych podstawowych, standardowych. Pytanie to stawiamy nie tylko w sytuacji, gdy mamy np. trójpopyczynną oprawę rozpylacza wyposażoną „fabrycznie” w najtańsze, standardowe rozpylacze różniące się tylko rozmiarem, a więc kolorem (najczęściej żółty 02, niebieski 03 oraz czerwony 04). Pytanie identyczne trzeba sobie postawić także, wyposażając opryskiwacz w jeden tylko rozmiar rozpylacza standardowego. Mając do dyspozycji tylko jeden rozmiar i typ rozpylacza, warto i z reguły można wykalibrować opryskiwacz na różne dawki na ha oraz na różne kategorie kropliści, mając do dyspozycji regulację ciśnienia, a także wybór innej prędkości jazdy.

■ Pomocne tabele

Rozważmy jeden z wielu możliwych przykładów kalibracji: jadąc z prędkością 6 km/h, chcemy wykalibrować opryskiwacz na dawkę 300 l/ha. Wydatek pojedynczego rozpylacza według tabeli (tab.1) lub wzoru powinien wynosić 1,5 l/min. Wydatek taki uzyskamy dla rozpylacza niebieskiego o rozmiarze 03 przy ciśnieniu 4,7 barów lub dla rozpylacza czerwonego o rozmiarze 04 przy ciśnieniu 2,6 barów. Rozpylacz o rozmiarze 02 żółty został na wstępie dla tych założeń wykluczony z uwagi na nieodpowiedni, zbyt wysoki do zaleceń poziom wykalibrowanego ciśnienia roboczego.

Dla prędkości jazdy 6 km/h dawkę 300 l/ha można uzyskać, m.in. wybierając rozpylacz o rozmiarze 03 (niebieski) przy ciśnieniu ok.



INTELIGENTNA TECHNOLOGIA OPRYSKU

Leeb LT

Opracowując HORSCH Leeb LT nacisk został położony na maksymalną precyzję ochrony roślin i możliwie najlepszą rentowność.

Automatyczne sterowanie belką oraz niewielka odległość do powierzchni pryskanej zapewnia mniejsze znoszenie i dużą prędkość roboczą

Możliwość dostosowania do wszelkich potrzeb klienta dzięki szerokiej gamie opcji

Zoptymalizowane ułożenie węży zmniejsza ich długość do minimum

Przedstawiciele handlowi HORSCH:

Sales Manager Poland Krzysztof Abramowski – Tel. 515 400 187

Pn.-zach. Wojciech Ratuszny – Tel. 885 033 353

Wsch.-pd. Łukasz Stoma – Tel. 885 033 350

Pn.-poł. Tomasz Towpik – Tel. 609 842 630

HORSCH
horsch.com

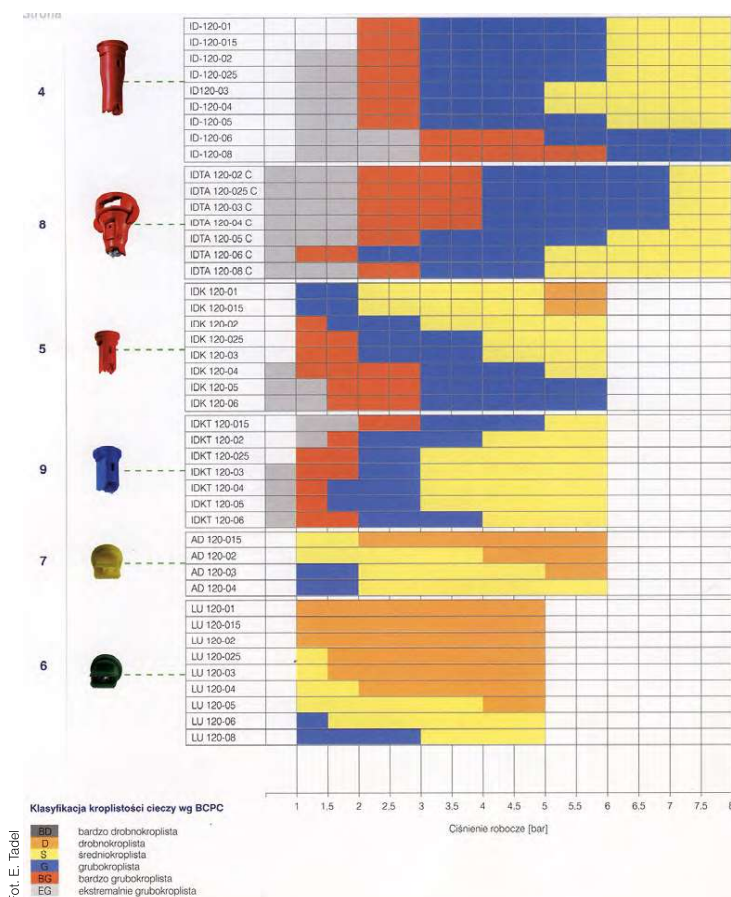


Tabela kroplistości Lechler.

4,7 barów (MVD_{50} = c.a. 195 mikrometrów) lub rozpylacz o rozmiarze 04 (czerwony) przy ciśnieniu ok. 2,6 barów (MVD_{50} = c.a. 250 mi-

krometrów). Wartość ciśnienia interpolujemy dla dwóch sąsiednich, najbardziej zbliżonych do oczekiwanej dawek cieczy roboczej na ha.

Klasyfikacja kroplistości cieczy

Porównanie norm BCPC oraz ISO 25358

	BCPC (do 2019)	ISO 25358 (od 2020)		
[µm]				[µm]
125	BD	BD	bardzo drobnokroplista	130
250	D	D	drobnokroplista	190
350	Ś	Ś	średniokroplista	265
450	G	G	grubokroplista	335
557	BG	BG	bardzo grubokroplista	570
	EG	EG	ekstremalnie grubokroplista	705
	EG	UG	ultra grubokroplista	

Jak łatwo zauważyć, w obu przypadkach wydajność jednostkowy rozpylacza będzie identyczny – ok. 1,5 l/min. Który zatem wybór będzie lepszy? Nie możemy udzielić jednoznacznej odpowiedzi, nie zadając określonego kryterium. Jeżeli kryterium jest odporność na znoszenie przez wiatr oraz odparowanie, zdecydowanie wygrywa czerwony 04 (1:0) – grubsza kropla wynikająca z większego rozmiaru oraz niższego wykalibrowanego ciśnienia równocześnie. Jeżeli kryterium jest odporność na zatykanie, również czerwony 04 z większą szczelnością ma przewagę (2:0). A który rozmiar w omawianym

przypadku będzie się wolniej zużywał? Też czerwony 04 pracujący na niższym ciśnieniu (3:0). Trzecim istotnym kryterium może być odporność na znoszenie. Tutaj również wyraźną przewagę ma rozpylacz czerwony 04. Ale może się pojawić sytuacja, gdy mamy do czynienia z pestycydem o działaniu kontaktowym, który skuteczniej może zadziałać aplikowany drobniejszymi kroplami, a panujące warunki atmosferyczne są korzystne (prędkość wiatru, wilgotność względna powietrza, a także temperatura powietrza), wtedy lepszym wyborem może się okazać dający przy zadanym ciśnieniu

Ze środków ochrony roślin należy korzystać z zachowaniem zasady bezpieczeństwa i przy podejmowaniu decyzji o zastosowaniu środka szczególnie zapoznać się z etykietą dotyczącą do preparatu, dostępną także na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi

niu krople drobne, a więc w naszym przykładzie rozpylacz standardowy o rozmiarze 03 niebieski. Mimo wszystko ogólny wynik tych rozważań (3:1) będzie korzystniejszy dla czerwonego, gdyż przy ciśnieniu 2,6 barów będzie on wytwarzał kroplę średnią, natomiast rozpylacz niebieski o rozmiarze 03 wytwarzał będzie krople drobne. Analiza ta dotyczy przykładu związanego z użyciem rozpylaczy standardowych. W przypadku doboru rozpylaczy eżektorowych podejście będzie musiało być nieco zmodyfikowane. O ile rozpylacze standardowe powinny pracować najczęściej przy niższym ciśnieniu z zakresu tabelarycznego, to rozpylacze eżektorowe (wolniej reagujące zmniejszeniem wielkości kropeł wraz ze wzrostem ciśnienia) lepiej sprawdzą się przy nieco wyższych ciśnieniach w postaci lepszej penetracji oraz tendencji do wtórnej atomizacji grubszych lekko napowietrzonych kropeł, dając w efekcie wyższy stopień pokrycia i naniesienia. Korzystanie z firmowych tabel kalibracyjnych lub

manualnych albo elektronicznych kalibratorów uwzględniających wielkość kropeł jest warunkiem bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin.

Wielkość kropli staramy się dobrać na podstawie zaleceń zawartych w etykiecie preparatu oraz zależnie od aktualnych warunków pogodowych (ryzyko znoszenia). Należy wziąć pod uwagę to, że środki systemiczne ze względu na mechanizm działania wymagają przede wszystkim wysokiej równomierności pokrycia, stąd krople nie muszą być zbyt małe. Z kolei środki kontaktowe, zwłaszcza grzybobójcze lub owadobójcze, wymagające z reguły oprócz równomiernego również wysokiego stopnia pokrycia, skuteczniej działają przy kategorii drobnokroplistej. Jeśli chodzi o odporność kropeł wytwarzanych przez dany typ i rozmiar rozpylacza na znoszenie, to powinniśmy się kierować wytycznymi producentów rozpylaczy.

Producenci rozpylaczy w swoich materiałach informacyjnych w różny sposób starają się

przekazać informacje na temat wielkości kropeł wytwarzanych przez określony typ i rozmiar rozpylacza w zależności od przewidywanego ciśnienia roboczego. Bardzo często zmiana kategorii kroplistości sygnalizowana jest intensywnością barwy tła tabel opysku. W katalogach producentów rozpylaczy można znaleźć tabele charakteryzujące wielkość kropeł wytwarzanych przez różne typy rozpylaczy z uwzględnieniem ich rozmiaru oraz ciśnienia roboczego. Wielkość kropeł charakteryzowana jest najczęściej przez tzw. średnią średnicę objętościową (VMD-MVD₅₀ – Volium Medium Diameter).

Najnowsze metody klasyfikacji kroplistości cieczy

Do końca 2019 r. większość producentów rozpylaczy stosowało klasyfikację wielkości kropeł zbliżoną z normami BCPC (British Crop Production Council). W nowych katalogach rozpylaczy (na przykład Lechler

2020) kroplistość cieczy określana jest wg wymogów nowej normy ISO 25358 która zaczyna obowiązywać od 2020r. Zostało na nowo zdefiniowane barwne kodowanie klas kroplistości cieczy. Dodano nową klasę kroplistości „ultra grubokroplista”. Zmieniają się zakresy klas kroplistości cieczy – stają się wyraźnie mniejsze. W przypadku rozpylaczy eżektorowych prowadzi to o przesunięcie klas kroplistości o 1-2 klasy w kierunku grubszych kropli (np. wcześniej klasa „średniokroplista” staje się teraz cieczą „grubokroplistą” lub „bardzo grubokroplistą” z podziałem na 2 klasy.

Dla lepszego zrozumienia prosimy o zapoznanie się z załączoną tabelą porównawczą klasyfikacji kroplistości cieczy wg BCPC oraz ISO 25358. Będzie ona także przydatna do interpretacji zaleceń etykiet środków ochrony roślin dotyczących rekomendowanych klas kroplistości a ustalonych według dotychczasowych zasad. ■

DYSZE klasy PREMIUM

Poznaj ofertę na www.mrjagrotim.pl

+48 508 055 792



ASJ SPRAY-JET
ABBA ARAC GROUP

 **MRJ AGROTIM**

2022 rok bez kolejnych substancji czynnych

Na liście wycofanych substancji czynnych środków ochrony roślin z roku na rok przybywa kolejnych pozycji. W 2022 r. po raz ostatni kupimy m.in. preparaty zawierające prochloraz. Jakich innych pestycydów zabraknie w sprzedaży? | **Bernadetta Ryńska**

Dążenia europejskich urzędników do narzuconej siłą ekologizacji rolnictwa nie ustają. Rolnicy mają produkować zdrową, wysokiej jakości żywność z dbałością o zasoby naturalne i klimat. Hasła te wybrzmiewają zewsząd i spotykają się z wyraźną aprobatą społeczeństwa, gdyż łatwo narzucać komuś swoją wizję świata i oczekiwać, że to inni będą ją realizować. Niestety, wraz z tymi górnolotnymi założeniami idą w parze nie zawsze trafne i dobrze przemyślane decyzje.

Chemizacja w wysoko rozwiniętym rolnictwie jest nieunikniona, choć środki ochrony roślin mają też swoje wady. Kierując się dbałością o środowisko, wycofuje się kolejne substancje czynne. Decyzje te zapadają według powtarzającego się klucza – pod największym ostrzałem znajdują się substancje, które w ponownych badaniach wykazują możliwe szkodliwe działanie na układ endokrynnny człowieka i zwierząt. Rolnikom powoli kończą się możliwości skutecznej ochrony roślin, a przypuszczalne konsekwencje takiego stanu rzeczy to nie tylko spadek



Fot. B. Ryńska

Wycofywanie substancji czynnych, m.in. z zapraw powoduje, że liczba stosowanych zabiegów ochrony roślin wzrasta.

wydajności produkcji roślinnej, ale też ryzyko utrzymywania się w żywności szkodliwych substancji produkowanych przez patogeny chorobotwórcze roślin, czyli mykotoksyn. Co roku wycofywanych jest więcej substan-

cji czynnych niż rejestrowanych nowych. To powoduje coraz większą lukę, której nie da się wypełnić w 100% innymi, niechemicznymi metodami ochrony roślin. W następstwie tego stosuje się pestycydy z ograniczonej

puli i o podobnym mechanizmie działania, a to zawsze zwiększa ryzyko powstawania patogenów odpornych i jeszcze bardziej uciążliwych do zwalczania. Nowe substancje pojawiają się rzadko, a jeżeli już są, to zdecy-

dowanie droższe od dostępnych dotychczas generyków.

Fungicydów coraz mniej

W 2022 r. pożegnamy się z 5 substancjami czynnymi o działaniu grzybobójczym. Spośród fungicydów zabraknie aż dwóch substancji z grupy bardzo popularnych triazoli. Rolnicy, którzy do końca ubiegłego roku zakupili preparaty, m.in. Blizzard Xtra 280 SC, Keypro, Megysto, Comrade, Mistral Extra 280 SC, Skymaster 280 SC, zawierające w swym składzie **cyprokonazol**, stosowany m.in. w uprawach zbóż do ochrony przed mączniakiem prawdziwym i łamliwością, mają czas na zużycie zapasów do 31 grudnia br. Kolejnym triazolem, który zastosujemy w tym sezonie po raz ostatni jest flutriafol, składnik takich preparatów, jak: Impact 125 SC, Askalon 125 SC Favosar 125 SC, które mają zastosowanie w uprawie rzepaku przeciwko patogenom powodującym występowanie czerni krzyżowych, szarej pleśni czy zgnilizny twardzikowej. Środki te można jeszcze kupić przed upływem 30 kwietnia, a czas na ich zużycie mija 31 grudnia.

Wraz z decyzją o wycofaniu substancji czynnej **prochloraz** z rejestru znika ponad 50 fungicydów często stosowanych do zwalczania chorób zbóż, rzepaku i roślin strączkowych. Prochloraz (z grupy imidazoli) wchodzi w skład m.in. takich preparatów, jak: Antero 500 EC, Atropos 500 EC, Mondatak 450 EC, Prochloraz 450 EC, Prokarb 450 EC, Zamir 400 EW i wiele innych. Termin na sprzedaż i dystrybucję tych fungicydów mija 1 października 2022 r., a ich możliwość stosowania wygasa za równy rok. **Metalaksyl-M** znikł z za-

Tab. 1 Lista wycofanych substancji czynnych w 2021 roku.

Substancja czynna	Grupa chemiczna	Przykłady preparatów	Okres na sprzedaż i dystrybucję	Okres na zużycie istniejących zapasów dla unieszkodliwiania, przechowywania i stosowania	Uprawa	Zwalczane agrofagi
Herbicydy						
Haloksypop-P	pochodne kwasu (arylo) fenoksypropionowego grupa A wg HRAC	Gallant Super 104 EC Perenal 104 EC	28 sierpnia 2021	28 sierpnia 2022	Rzepak, burak cukrowy, groch, bobik, słonecznik	Chwaścica jednostronna, owies głuchy, samosiewy zbóż, wycyznec polny
Fungicydy						
Flutriafol	triazole	Impact 125 SC Askalon 125 SC Favosar 125 SC	30 kwietnia 2022	31 grudnia 2022	Rzepak, jęczmień jary,	Czerń krzyżowych, szara pleśń, zgnilizna twardzikowa, mączniak prawdziwy zbóż i traw, plamistość siatkowa jęczmienia
Prochloraz	imidazole	Antero 500 EC Atropos 500 EC Mondatak 450 EC Prochloraz 450 EC Parys 450 EC Prokarb 450 EC Zamir 400 EW	1 października 2022	1 października 2023	Pszenica, pszenżyto, jęczmień, żyto, rzepak, łubin,	Łamliwość źdźbła zbóż i traw, czerni krzyżowych, szara pleśń, zgnilizna twardzikowa, antraknoza łubinu
Famoksadon	oksazolidynodiony	Clip Superkontakt 69 WG Tanos 50 WG	16 czerwca 2022	16 września 2022	Ziemniak	Alternarioza ziemniaka, zaraza ziemniaka
Metalaksyl-M (w zaprawach)	fenyloamidy	Certicor 050 FS		1 czerwca 2021 – zakaz wysiewu nasion zaprawionych tą substancją	Pszenica, pszenżyto, jęczmień, owies,	Śnieć cuchnąca, Zgorzel siewek, gównia pyłacza
Pencykuron	pochodne fenyloamocznika	Ceratias 258 FS Monceren Pro 258 FS	30 listopada 2021	30 listopada 2022	Ziemniak	Rizoktonioza, parch srebrzysty
Cyprokonazol	triazole	Blizzard Xtra 280 SC Keypro Megysto Comrade Cyproxy Zoxy Plus Mistral Extra 280 SC Skymaster 280 SC Zakeo Xtra 280 SC	31 grudnia 2021	31 grudnia 2022	Pszenica, pszenżyto, jęczmień, rzepak	Mączniak prawdziwy zbóż i traw, łamliwość źdźbła zbóż i traw, septorioza paskowana, czerni krzyżowych, szara pleśń, zgnilizna twardzikowa

Ze środków ochrony roślin należy korzystać z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i przy podejmowaniu decyzji o zastosowaniu środka bezzwłocznie zapoznać się z etykietą dołączoną do preparatu, dostępną także na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi

praw, ale można go będzie jeszcze stosować w formie oprysków nalistnych. Od dnia 21 czerwca 2021 r. obowiązuje zakaz wysiewu nasion zaprawionych tą substancją czynną.

W zbliżającym się sezonie wyżęzonych prac polowych nie stosujemy już preparatów zawierających mankozeb i epoksykonazol. O ich wycofaniu pisaliśmy już rok temu. Przypominamy, że termin na ich zużycie mija w 2022 r., odpowiednio dla mankozebu 4 stycznia, a dla epoksykonazolu 1 marca.

■ Kolejne pyretroidy zakazane

Po wycofaniu chloropiryfosu, tiachloprzydu i beta-cyflutryny lista insektycydów możliwych do stosowania w walce ze szkodnikami m.in. rzepaku kurczy się o kolejne substancje z grupy pyretroidów. Tylko do 7 czerwca możliwy będzie zakup preparatów zawierających **alfa-cypermetyrynę** (m.in. A-Cyper 100 EC, Alfa Pest 100 EC, Alciper 100 EC, Asteria 100 EC, Cyper-Fas 100 EC, Fastac 100 EC). Z kolei po 31 lipca nie kupimy już insektycydów, w skład których wchodzi **zeta-cypermetyryna**. Obie substancje wykorzystywane były do zwalczania szkodników przede wszystkim rzepaku oraz zbóż. Dodatkowo w rzepaku oraz kukurydzy tylko do 19 września będzie można stosować opryski preparatami z **indoksakarbem** – stosowanym do zwalczania m.in. słodyszka i stonki kukurydzianej.

■ Z jednoliściennymi coraz trudniej

Redukcja pestycydów nie oszczędza też tych przeznaczonych do zwalczania chwastów jednoliściennych.

Tab. 1 Lista wycofanych substancji czynnych w 2021 roku.

Substancja czynna	Grupa chemiczna	Przykłady preparatów	Okres na sprzedaż i dystrybucję	Okres na zużycie istniejących zapasów dla unieszkodliwiania, przechowywania i stosowania	Uprawa	Zwalczane agrofagi
Insektycydy						
Indoksakarb	oksadiazyny	Avaunt 150 EC Explicit 150 EC Rumo 30 WG Sakarb 30 WG Steward 30 WG	19 czerwca 2022	19 września 2022	Rzepak, kukurydza	Słodyszek rzepakowy, omacnica prosowianka, stonka kukurydziana
Alfa-cypermetyryna	pyretroidy	A-Cyper 100 EC Alfa-stop 100 EC Alfacyper 100 EC Alfacypermetryna 10 EC Alfa Pest 100 EC Alciper 100 EC Asteria 100 EC Cyper-Fas 100 EC Fastac 100 EC Fiesta 100 EC Fastac Active 050 ME Fasthrin 10 EC	7 czerwca 2022	7 grudnia 2022	Pszenica, rzepak	Skrzypionki, mszyce, wciornastki, chowacz brukwiacek, chowacz czterozębny, chowacz podobnik, pchełka rzepakowa
Zeta-cypermetyryna	pyretroidy	Alstar 100 EW Ammo Super 100 EW Fury 100 EW Minuet 100 EW Rage 100 EW Titan 100 EW	31 lipca 2021	31 lipca 2022	Pszenica, pszenżyto, jęczmień, żyto, rzepak, ziemniaki	Skrzypionki, mszyce, chowacz brukwiacek, chowacz podobnik, przyszczałek kapustnik, słodyszek, larwy i chrząszcze stonki ziemniaczanej
Fosmet	fosfoorganiczne	Boravi 50 WG Bratimir 50 WG Gradient 50 WG	1 września 2022	1 listopada 2022	Rzepak, ziemniak	Chowacz brukwiacek, chowacz czterozębny, słodyszek rzepakowy, larwy i chrząszcze stonki ziemniaczanej

Opracowanie własne na podstawie Komunikatu MRiRW o nowych terminach na sprzedaż i stosowanie środków oraz Rejestru Środków Ochrony Roślin – stan na 28.01.2022 r.

stów. Kolejny raz decyzją Komisji UE uszczuplona zostaje lista substancji czynnych do zwalczania chwastów jednoliściennych. Takich herbicydów, jak Gallant, Super 104 EC, Perenal 104 EC, zawierających **haloksyfop-P**, nie zastosujemy już po 28 sierpnia. Substancja ta zarejestrowana była do zwal-

czania m.in. chwastnicy jednostronnej, owsa głuchego i samosiewów zbóż w rzepaku, burakach cukrowych w roślinach strączkowych czy słoneczniku. Pod znakiem zapytania ponownie stoi też przyszłość **glifosatu**. Zezwolenie dla tej najpopularniejszej na świecie i jednej z bardziej kontrowersyjnych

substancji ważne jest do 15 grudnia 2022 r. Wcześniejsze zezwolenie na stosowanie tego herbicydu totalnego kończyło się w 2017 r., wówczas Komisja przedłużyła je o 5 lat, a data ta wygasa w tym roku. Przez ten czas UE zapowiedziała ponowne i wnikliwe przebadanie glifosatu. ■

Progi szkodliwości chwastów w uprawach rolniczych

Integrowana ochrona roślin obowiązuje od wielu lat. Zgodnie z jej wskazaniem chemiczne środki ochrony roślin można stosować, gdy próg szkodliwości został przekroczony. | **dr inż. Przemysław Kardasz**, PSD IOR-PIB w Winnej Górze

W przypadku chorób oraz szkodników progi są dobrze opracowane. Sytuacja kształtuje się inaczej w przypadku chwastów. Dla wielu gatunków zostały one opracowane, jednak wiele czeka na swoją kolej.

Zgodnie z prawem chemiczną walkę z agrofagami można przeprowadzić po przekroczeniu przez dany agrofag progu szkodliwości. Jest nim najmniejsze zagęszczenie populacji danego agrofaga (szkodnika, patogenu chorobotwórczego, chwastu), który powoduje znaczne straty. Po przekroczeniu progu szkodliwości podjęcie chemicznej walki z zagrożeniem jest w pełni uzasadnione. Podejmując walkę z agrofagami, należy pamiętać, aby sięgać po środki legalne, zarejestrowane do walki z danym agrofagiem. Progi szkodliwości dla szkodników i chorób są dość dobrze opracowane i bez problemu można z nich skorzystać. Związane jest to z tym, że najczęściej występują jako jedyne policzalny czynnik, który można wyrazić

w liczbach lub procentach. Sytuacja z progami szkodliwości w przypadku chwastów **wygląda inaczej i ich określenie jest dużo trudniejsze.**

■ Łatwo, a jednak trudno

Badanie określające próg szkodliwości danego gatunku chwastu w stosunku do rośliny uprawnej jest stosunkowo proste do wykonania. Polega na regulowaniu liczby chwastów na określonym poziomie w zależności od obiektu badawczego. Trzeba pamiętać, aby przez cały okres wegetacyjny stan zachwaszczenia był trwały. Dotyczy to gatunku oraz jego liczebności. Kolejnym krokiem jest wykonanie zbioru i określenie wielkości plonu. Na jego podstawie określa się, w jakim stopniu próg szkodliwości został przekroczony. Wydaje się, że jest to bardzo proste badanie, na podstawie którego można bez problemu opracować



Fot. P. Kardasz

W uprawach rolniczych występuje wiele gatunków chwastów.

Tab. 1. Progi szkodliwości chwastów dwuliściennych dla roślin rolniczych

Gatunek chwastu	Próg szkodliwości [liczba roślin/m²]	Spadek plonu [%]	Gatunek rośliny uprawnej, dla której określono próg szkodliwości
Chaber bławatek	7–10	5	rzepak ozimy i większość roślin rolniczych
Dymnica pospolita	60	5	rośliny okopowe i zboża
Fioltek polny	25	5–7	rzepak ozimy i większość roślin rolniczych
	100	35	rzepak ozimy i większość roślin rolniczych
Fioltek trójbarwny	25	5–7	rzepak ozimy i większość roślin rolniczych
	100	35	rzepak ozimy i większość roślin rolniczych
Gorczyca polna	2	5	rzepak ozimy
Gwiazdnica pospolita	5	5	zboża
Komosa biała	0,5	5	kukurydza
	1,0	5	burak cukrowy
Mak polny	12–22	5	rzepak ozimy i większość roślin rolniczych
Maruna nadmorska	3–10	5	zboża
Ostrożeń polny	0,5	5	zboża
	1	5	rzepak ozimy
	2	15–20	zboża, kukurydza, rośliny okopowe
Przetacznik ożankowy	10–15	5	różne rośliny rolnicze
Przetacznik bluszczowy	10–15	5	rzepak ozimy
Przetacznik perski	10–15	5	rzepak ozimy i różne rośliny rolnicze
Przetacznik polny	10–15	5	różne rośliny rolnicze
Przytulia czepna	0,5–2,0	5	różne rośliny rolnicze
	1	5	rzepak ozimy
Psianka czarna	0,5	5	burak cukrowy
Rdest ptasi	16,5	5	różne rośliny rolnicze
Szarłat szorstki	0,1, tj. 1 szt./10 m²	5	burak cukrowy
	0,2, tj. 2 szt./m²	5	kukurydza
Zaślaz pospolity	1	30	burak cukrowy
	9	17	kukurydza

progi szkodliwości dla danego gatunku zachwaszczającego uprawy rolnicze. Sytuacja jednak nie jest taka prosta jakby mogło się wydawać, gdyż na danym terenie najczęściej równolegle występuje kilka, kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt gatunków chwastów negatywnie wpływających na wzrost i rozwój rośliny uprawnej. Dodatkowo chwasty te oddziałują na siebie wzajemnie. To sprawia, że bardzo trudno jednoznacznie wskazać, w jakim stopniu dany chwast będzie wpływać na obniżenie plonu, gdyż wszystkie występujące na polu gatunki w większym lub mniejszym stopniu oddziałują na roślinę uprawną. Poza składem gatunkowym czynnikami, które wpływają na konkurencyjność chwastów, są: klimat i gleba. One w dużej mierze wpływają na wzrost i rozwój chwastów, co ma bezpośrednie przełożenie na ich konkurencyjność. Oddziaływanie chwastów związane jest tak-

że z terminem ich kielkowania i wschodów. Jeśli chwasty wschodzą w sprzyjających warunkach (ciepło i wilgotno), wówczas są bardziej konkurencyjne niż te, które wzeszły, gdy pogoda była mniej sprzyjająca (sucho i zimno). Na konkurencyjność chwastów wpływa także uprawa roli. Z inną dynamiką wzrostu mamy do czynienia w systemie orkowym, bezorkowym czy siewie bezpośrednim. Nie bez znaczenia jest zasobność gleby w składniki pokarmowe, a także program nawożenia. Większa ilość dostępnych składników pokarmowych sprawia, że chwasty będą bardziej konkurencyjne od tych, które rosną na glebach uboższych lub w uprawach mniej nawożonych. Poza wspomnianymi elementami, istotnie wpływającymi na konkurencyjność chwastów, należy także wziąć pod uwagę gatunek rośliny uprawnej, jego obsadę na jednostce powierzchni (im będzie większa, tym

Tab. 2. Progi szkodliwości chwastów jednoliściennych dla roślin rolniczych

Gatunek chwastu	Próg szkodliwości [liczba roślin/m²]	Spadek plonu [%]	Gatunek rośliny uprawnej, dla której określono próg szkodliwości
Chwastnica jednostronna	3	5	burak cukrowy
	6	5	kukurydza
Miotła zbożowa	10–20 (25–40 wiech/m²)	5	rzepak ozimy i zboża ozime
Owies głuchy	10	10	jęczmień jary
	50	30	jęczmień jary
	100	50	jęczmień jary
Perz właściwy	2 pędy	5	burak cukrowy
	15 pędów	10–50	różne rośliny rolnicze
	170 pędów	30	rzepak ozimy
Wyczyniec polny	12–13	5	rzepak ozimy i zboża ozime

chwasty w mniejszym stopniu będą konkurencyjne), a także rozstaw międzyrzędzi (im szersza, tym większa konkurencyjność ze strony chwastów). Dlatego opracowując progi szkodliwości, badania trzeba przeprowadzić dla różnych roślin uprawnych, wykonując je w różnych warunkach.

Problematiczna diagnoza

Obecnie progi szkodliwości najczęściej przedstawiane są w fazie liczby chwastów na m² lub na 10 m². Teoretycznie bardzo łatwo policzyć, ile roślin znajduje się na jednostce powierzchni. Jednak nierzadko dochodzi do pomyłek podczas diagnozy, gdyż chwasty bardzo często rosną plącowo, nie są tak równomiernie rozmieszczone, jak rośliny uprawne. W związku z tym podczas określania, czy próg szkodliwości

został przekroczony, może dojść, i dochodzi, do pomyłek. Inną metodą określania występowania danego gatunku na jednostce powierzchni jest określenie procentowego udziału danego gatunku. W tym przypadku należy wykazać się dużym doświadczeniem, aby wizualnie wskazać, że dany gatunek w określonym procencie występuje na danej jednostce powierzchni. W literaturze można znaleźć informacje o liczbie wiech, która negatywnie wpływa na plon. Informacja ta jest, niestety, mało przydatna, gdyż w fazie wytwarzania wiech nie wykonuje się zabiegu w celu zwalczania np. miotły zbożowej. Powyższe czynniki oraz zróżnicowany skład botaniczny chwastów sprawiają, że bardzo trudno wskazać, czy próg szkodliwości został przekroczony. Niemniej jednak w literaturze można znaleźć bardziej lub mniej rzetelne informacje na temat progów szkodliwości

Tabela 3. Progi szkodliwości chwastów jedno- i dwuliściennych negatywnie wpływających na przeprowadzenie zbioru

Gatunek chwastu	Próg szkodliwości [liczba roślin/m ²]	Utrudnienia zbioru [%]	Gatunek rośliny uprawnej, dla której określono próg szkodliwości
Chwastrnica jednostronna	5	5	burak cukrowy
	20	5	kukurydza
Gorczyca polna	4-6	5	zboża i burak cukrowy
Komosa biała	2,5	5	kukurydza i burak cukrowy
Owies głuchy	10	5	jęczmień jary
Psianka czarna	0,1	5	burak cukrowy
Szarłat szorstki	0,2, tj. 2 szt./10 m ²	5	burak cukrowy
	0,4, tj. 4 szt./m ²	5	kukurydza

poszczególnych gatunków chwastów występujących w różnych roślinach uprawnych. Progi te opracowano zarówno dla chwastów dwuliściennych (tab. 1), jak i jednoliściennych (tab. 2). Szkodliwość chwastów nie ogranicza się jedynie do strat powodowa-

nych w wielkości plonu bądź jego jakości. Obecność chwastów istotnie utrudnia przeprowadzenie zbioru. W związku z tym dla niektórych gatunków chwastów określono progi szkodliwości, które negatywnie wpływają na zbiór (tab. 3). ■



HIGHLANDER
Największe możliwości najdłuższej ochrony
DAMMANN
Profesjonalne opryskiwacze



Przedstawiciel na terenie Polski: Marek Felich, tel. 694 366 400, m.felich@dammann-technik.de