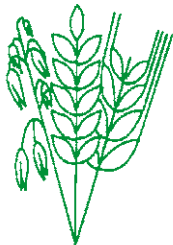


Zemědělský
výzkumný ústav
Kroměříž, s. r. o.
Havlíčková 2787
767 01 Kroměříž
tel.: 573 317 138
573 317 141
www.vukrom.cz



OBILNÁŘSKÉ LISTY 1/2019

**Odborný časopis
pro zemědělskou veřejnost
XXVII. ročník**

P.P.
981317-0109/2007
767 01 Kroměříž 1



Obsah č. 1/2019:

- Jergl, Z., Tvarůžek, L.:** Mezinárodní soutěž pěstebních technologií obilnin 2018
ve výsledkových přehledech 2. část: jarní ječmeny. (s. 3–8)
- Bleša, D.:** Úvod do problematiky biologické ochrany rostlin. (10–13)
- Portych, P.:** jak nejlépe odplevelit ozimé i jarní obilniny? (s. 14–16)
- Pokorný, E., Podešvová, J., Lecianová, E.:** Hodnocení průběhu počasí a vlhkosti půdy ve vztahu
k vývoji ječmene jarního za rok 2018 v podmínkách Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. (s. 16–19)

Redakční rada:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek, vedoucí redaktor,
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Mgr. Věra Kroftová,
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

RNDr. Ivana Polišenská, Ph.D.,
Agrotest fyto, s.r.o.

Doc. Ing. Eduard Pokorný, PhD., Kroměříž

Doc. Ing. Ivana Šafránková, PhD.,
Mendelova univerzita v Brně

OBILNÁŘSKÉ LISTY – vydává:

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.,
Společnost zapsána v obchodním rejstříku
vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 6094,

Vedoucí redaktor:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Adresa:

Havlíčková ulice 2787,

PSČ 767 01 Kroměříž,

tel.: 573 317 141, –138, fax: 573 339 725,

e-mail: vukrom@vukrom.cz

náklad 5 000 výtisků,

grafická příprava: F.R.Z. agency s.r.o., Brno

tisk: NOVATISK, a.s., Blansko

MK ČR E 12099,

ISSN 1212-138X.

Instrukce pro autory odborných článků předaných ke zveřejnění v časopise Obilnářské listy

Ke zveřejnění jsou přijímány původní vědecké a odborné práce, které nebyly publikovány v jiných periodikách. V recenzním řízení se odborní oponenti vyjádří, zda text odpovídá požadavkům na zveřejnění popřípadě zpracují připomínky, podle kterých by měl být rukopis před zveřejněním upraven.

Text musí být členěn do následujících částí:

- **Název práce** – musí výstižně informovat o zaměření práce.
- **Jméno/a autora/ů** – bez titulů a vědeckých hodností.
- **Souhrn (abstrakt)** v českém i anglickém jazyce – stručný text, který informuje o cílech, metodách a dosažených výsledcích práce.
- **Klíčová slova** – výrazy (jedno- i víceslovné) výstižně charakterizující obsah práce.
- **Úvod** – stručně vysvětluje, proč byla práce prováděna, a jaký má studovaná problematika význam. Citovanými publikacemi lze doložit stav současných poznatků, z nichž autoři vycházejí.
- **Materiál a metody** – jasně formulované a přesně popsání veškeré kroky, které vedly k provedení a dokončení práce včetně způsobu zpracování a vyhodnocení výsledků. Obsahuje také popis použitých metod, případně citace zdrojů, ve kterých je použita metoda nebo metodika popsána. Je nutno dodržovat mezinárodně platné odborné termíny, vědecké názvy organismů, soustavy jednotek, a jejich platné české ekvivalenty.
- **Výsledky a diskuze** – analytické zhodnocení, čeho bylo při experimentech dosaženo. Výsledky musí být zpracovány přehledně a pokud možno vyjádřeny graficky nebo v tabulkách. Nelze zde uvádět výsledky získané postupem, který není popsán nebo citován v metodice.
- **Závěr** – stručně shrnuje nejdůležitější výsledky a poznatky.
- **Poděkování a dedikace** – poděkování za technickou spolupráci, poskytnutí dat apod., dedikace k řešenému projektu/projektům. Číslo projektu a názvy poskytovatelů je nutno psát ve tvaru, v jakém jsou zapsány v informačním systému VaV na stránkách <http://www.vyzkum.cz>.
- **Kontaktní adresa autora/ů** – Jméno autora (včetně e-mailové adresy), u kterého je možné získat další informace k tématu zveřejněného příspěvku.

(Inzerce v časopisu nepodléhá recenznímu řízení a vyjadřuje názory jejího zadavatele)

Mezinárodní soutěž pěstebních technologií obilnin 2018 ve výsledkových přehledech 2. část: jarní ječmeny

Jergl, Z., Tvarůžek, L.,
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

Ve vegetační sezóně 2017/2018 bylo sledováno a vyhodnoceno celkem 31 technologií jarních ječmenů. Porosty byly vysety 10. dubna. 2018 za příznivých půdních i klimatických podmínek. Sklizeň byla provedena 18. července 2018.

Průměrný dosažený výnos v tomto pokusu představoval 6,83 t/ha, nejvyšší hodnota byla dosažena u odrůdy KWS Irina – 7,51 t/ha. Průměrné náklady dosahovaly 4975 Kč/ha, nejvyšší 8065 Kč/ha a nejnižší 2902 Kč/ha. Nejvyšší hodnota příspěvku na úhradu činila 25 695 Kč/ha.

JARNÍ JEČMENY – přehled technologií představených jednotlivými účastníky
(řazeno podle PU – příspěvku na úhradu)

Pořadí	Č. účastníka	Zadavatel	Odrůda	Náklady celkem (Kč/ha)	Výnos (t/ha)	Příjem (Kč/ha)	PÚ (Kč/ha)	Výkupní cena (Kč/t)	
								Kč/t	Kvalita
1	75	Agrostis	LG Monus	4 743,0	6,74	30 437,8	25 694,8	4 516,0	sladovnický
2	91	Saaten Union CZ	Bente	4 114,0	6,39	28 857,2	24 743,2	4 516,0	sladovnický
3	83	Soufflet Agro	KWS Irina	2 902,0	7,35	25 489,8	22 587,8	3 468,0	krmný
4	82	Soufflet Agro	KWS Amadora	2 902,0	7,27	25 212,4	22 310,4	3 468,0	krmný
5	95	DOW Agrosiences	RGT Planet	3 181,0	7,05	24 449,4	21 268,4	3 468,0	krmný
6	73	Bayer	RGT Planet	4 325,0	7,25	25 143,0	20 818,0	3 468,0	krmný
7	94	Adama CZ	KWS Irina	5 304,0	7,51	26 044,7	20 740,7	3 468,0	krmný
8	96	Ditana	RGT Planet	5 452,0	7,40	25 663,2	20 211,2	3 468,0	krmný
9	98	RAGT Czech	RGT Asteroid	2 977,0	6,57	22 784,8	19 807,8	3 468,0	krmný
10	77	Sumi Agro Czech	Bojos	4 413,0	6,98	24 206,6	19 793,6	3 468,0	krmný
11	93	Adama CZ	Sunshine	3 980,0	6,78	23 513,0	19 533,0	3 468,0	krmný
12	72	Bayer	KWS Irina	3 976,0	6,69	23 200,9	19 224,9	3 468,0	krmný
13	78	p. Malošík	Sunshine	4 954,0	6,96	24 137,3	19 183,3	3 468,0	krmný
14	79	p. Malošík	Bojos	4 954,0	6,95	24 102,6	19 148,6	3 468,0	krmný
15	89	Arysta	Bojos2	5 871,0	7,05	24 449,4	18 578,4	3 468,0	krmný
16	88	Arysta	Bojos1	5 319,0	6,87	23 825,2	18 506,2	3 468,0	krmný
17	76	Sumi Agro Czech	Francin	5 320,0	6,85	23 755,8	18 435,8	3 468,0	krmný
18	84	Limagrain CEC a BASF	Overture	7 080,0	7,35	25 489,8	18 409,8	3 468,0	krmný
19	87	Mendelova univerzita v Brně	Spitfire	6 010,0	6,98	24 206,6	18 196,6	3 468,0	krmný
20	97	Ditana	Spitfire	5 382,0	6,79	23 547,7	18 165,7	3 468,0	krmný
21	86	Mendelova univerzita v Brně	KWS Irina	3 889,0	6,32	21 917,8	18 028,8	3 468,0	krmný
22	99	Uniagro	Francin	5 011,0	6,60	22 888,8	17 877,8	3 468,0	krmný
23	85	Limagrain CEC a BASF	Ovation	7 081,0	7,17	24 865,6	17 784,6	3 468,0	krmný
24	90	Saaten Union CZ	Manta	3 493,0	6,11	21 189,5	17 696,5	3 468,0	krmný
25	80	Zetaspol	Overture	6 044,0	6,81	23 617,1	17 573,1	3 468,0	krmný
26	100	Agrotrial	Francin	5 389,0	6,55	22 715,4	17 326,4	3 468,0	krmný
27	92	Innvigo Agrar CZ	KWS Irina	6 259,0	6,76	23 443,7	17 184,7	3 468,0	krmný
28	74	Agrostis	Spitfire	4 841,0	6,35	22 021,8	17 180,8	3 468,0	krmný
29	101	p. Hložek	Spitfire	4 950,0	6,33	21 952,4	17 002,4	3 468,0	krmný
30	81	Zetaspol	Francin	6 044,0	6,55	22 715,4	16 671,4	3 468,0	krmný
31	102	Agrosales	Zhana	8 065,0	6,49	22 507,3	14 442,3	3 468,0	krmný

© 2013–2019 Agrotest fyto, s.r.o., všechna práva vyhrazena

72. Bayer

KWS Irina

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 50 kg/ha + močovina 50 kg/ha	Hnojení před setím
Sekator OD 0,1 l/ha + Dicopur 0,5 l/ha + Retacel 0,5 l/ha	4.5.2018 (BBCH 23-25)
LAD 100 kg/ha	10.5.2018 (BBCH 29)
Delaro 0,6 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)

73. Bayer

RGT Planet

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 50 kg/ha + močovina 50 kg/ha	Hnojení před setím
Sekator OD 0,1 l/ha + Dicopur 0,5 l/ha + Retacel 0,5 l/ha	4.5.2018 (BBCH 23-25)
LAD 100 kg/ha	10.5.2018 (BBCH 29)
Spatial Plus 0,8 l/ha + Delaro 0,6 l/ha + močovina 10 kg/ha + hořká sůl 5 kg/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)

74. Agrostis

Spitfire

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
Močovina 100 kg/ha	Hnojení před setím
Blatt 1 l/ha + Plus 9 0,25 l/ha + AKRA MSB 1 l/ha + Azotobacter 0,25 l/ha + Azoarcus 0,25 l/ha + Archer Turbo 0,2 l/ha + Horizon 0,1 l/ha + močovina 5 kg/ha	4.5.2018 (BBCH 23-30)
Mustang Forte 0,65 l/ha + PH-Fix5 0,03 l/ha + Moddus 0,16 l/ha + močovina 5 kg/ha	18.5.2018 (BBCH 31-32)
Blatt 2 l/ha + Plus 9 0,5 l/ha + AKRA MSB 1 l/ha + Azoarcus 0,25 l/ha + Azotobacter 0,25 l/ha + Osiris 0,75 l/ha + Azaka 0,1 l/ha + močovina 5 kg/ha	8.6.2018 (BBCH 61-65)

75. Agrostis

LG Monus

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
Vítězná technologie	
Močovina 100 kg/ha	Hnojení před setím
Blatt 1 l/ha + Plus 9 0,25 l/ha + AKRA MSB 1 l/ha + Azotobacter 0,25 l/ha + Azoarcus 0,25 l/ha + Archer Turbo 0,2 l/ha + Horizon 0,1 l/ha + močovina 5 kg/ha	4.5.2018 (BBCH 23-30)
Mustang Forte 0,65 l/ha + PH-Fix5 0,03 l/ha + Moddus 0,16 l/ha + močovina 5 kg/ha	18.5.2018 (BBCH 31-32)
Blatt 2 l/ha + Plus 9 0,5 l/ha + AKRA MSB 1 l/ha + Azoarcus 0,25 l/ha + Azotobacter 0,25 l/ha + Osiris 0,75 l/ha + Azaka 0,1 l/ha + močovina 5 kg/ha	8.6.2018 (BBCH 61-65)

76. Sumi Agro Czech

Francin

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 100 kg/ha	Hnojení před setím
Xanadu 80 g/ha	7.5.2018 (BBCH 29)
Cyflamid 0,35 l/ha + Moddus 0,3 l/ha	21.5.2018 (BBCH 31)
Impulse Super 0,5 l/ha	30.5.2018 (BBCH 41-49)
Mandarin 0,9 l/ha	5.6.2018 (BBCH 61)

77. SUMI Agro Czech

Bojos

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 100 kg/ha	Hnojení před setím
Xanadu 100 g/ha	7.5.2018 (BBCH 29)
Impulse Super 0,6 l/ha + Moddus 0,3 l/ha	21.5.2018 (BBCH 31)
Mandarin 0,9 l/ha	5.6.2018 (BBCH 61)

78. Malošík**Sunshine**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
Amofos 100 kg/ha + LAD 250 kg/ha	Hnojení před setím
Mustang Forte 0,6 l/ha + Moddus 0,3 l/ha	21.5.2018 (BBCH 31-33)
Hutton 0,6 l/ha	25.5.2018 (BBCH 32-37)

79. Malošík**Bojos**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
Amofos 100 kg/ha + LAD 250 kg/ha	Hnojení před setím
Mustang Forte 0,6 l/ha + Moddus 0,3 l/ha	21.5.2018 (BBCH 31-33)
Hutton 0,6 l/ha	25.5.2018 (BBCH 32-37)

80. Zetaspol**Overture**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
NPK 15-15-15 200 kg/ha	Hnojení před setím
LAD 100 kg/ha	2.5.2018 (BBCH 14-21)
Retacel 0,6 l/ha	10.5.2018 (BBCH 29)
Mustang Forte 0,6 l/ha + Pixxaro 0,2 l/ha + Opus Top 1 l/ha + hořká sůl 3 kg/ha	22.5.2018 (BBCH 32)
Apel 1 l/ha + hořká sůl 3 l/ha + Silwet Star 0,1 l/ha	30.5.2018 (BBCH 41-49)

81. Zetaspol**Francin**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
NPK 15-15-15 200 kg/ha	Hnojení před setím
LAD 100 kg/ha	2.5.2018 (BBCH 14-21)
Retacel 0,6 l/ha	10.5.2018 (BBCH 29)
Mustang Forte 0,6 l/ha + Pixxaro 0,2 l/ha + Opus Top 1 l/ha + hořká sůl 3 kg/ha	22.5.2018 (BBCH 32)
Apel 1 l/ha + hořká sůl 3 l/ha + Silwet Star 0,1 l/ha	30.5.2018 (BBCH 41-49)

82. Soufflet Agro**KWS Amadora**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 75 kg N/ha	Hnojení před setím
Biplay SX 0,03 kg/ha + Starane Forte 0,25 l/ha + CereaStart 3 l/ha + Stabilan 750 SL 0,5 l/ha + močovina 5 kg/ha	10.5.2018 (BBCH 29-31)
AzoGUARD 0,4 l/ha + EpoGUARD 0,4 l/ha + močovina 2 kg/ha	28.5.2018 (BBCH 41-49)

83. Soufflet Agro**KWS Irina**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
Oceněná technologie	
LAD 75 kg N/ha	Hnojení před setím
Biplay SX 0,03 kg/ha + Starane Forte 0,25 l/ha + CereaSTART 3 l/ha + Stabilan 0,5 l/ha + močovina 5 kg/ha	10.5.2018 (BBCH 29-31)
AzoGUARD 0,4 l/ha + EpoGUARD 0,4 l/ha + močovina 2 kg/ha	28.5.2018 (BBCH 41-49)

84. Limagrain/BASF**Overture**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
YB NP 26/14 200 kg/ha	Hnojení před setím
Biathlon 4D 0,04 kg/ha + Dash HC 0,5 l/ha	4.5.2018 (BBCH 23-30)
Medax Max 0,5 kg/ha	14.5.2018 (BBCH 30-31)
YV Kombiphos 3 l/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)
YB Extran 100 kg/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)
Gramitrel 2 l/ha	28.5.2018 (BBCH 41-49)
Osiris 1,5 l/ha	31.5.2018 (BBCH 41-51)

85. Limagrain/BASF**Overture**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
YB NP 26/14 200 kg/ha	Hnojení před setím
Biathlon 4D 0,04 kg/ha + Dash HC 0,5 l/ha	4.5.2018 (BBCH 23-30)
Medax Max 0,5 kg/ha	14.5.2018 (BBCH 30-31)
YV Kombiphos 3 l/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)
YB Extran 100 kg/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)
Gramitrel 2 l/ha	28.5.2018 (BBCH 41-49)
Osiris 1,5 l/ha	31.5.2018 (BBCH 41-51)

86. Mendelova univerzita v Brně**KWS Irina**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
Mustang Forte 0,6 l/ha + Pixxaro 0,2 l/ha + Stabilan 0,6 l/ha	10.5.2018 (BBCH 29-31)
LAD 150 kg/ha	10.5.2018 (BBCH 29-31)
Delaro 0,8 l/ha + Spatial Plus 1 l/ha	30.5.2018 (BBCH 41-49)

87. Mendelova univerzita v Brně**Spitfire**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
DASA 200 kg/ha	Hnojení před setím
Mustang Forte 0,6 l/ha + Pixxaro 0,2 l/ha + Stabilan 0,6 l/ha	10.5.2018 (BBCH 29-31)
Delaro 0,8 l/ha + Atlas 0,1 l/ha + Spatial Plus 1 l/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)
Bell Pro 1 l/ha	8.6.2018 (BBCH 61-65)

88. Arysta**Bojos 1**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 100 kg/ha	Hnojení před setím
Mustang Forte 0,8 l/ha + Retacel 0,8 l/ha	10.5.2018 (BBCH 29)
Tocata Super 1,75 l/ha + Moddus 0,3 l/ha	18.5.2018 (BBCH 31-32)
Arena 1,5 l/ha + Bounty 0,4 l/ha	30.5.2018 (BBCH 49)

89. Arysta**89. Arysta**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 100 kg/ha	Hnojení před setím
Mustang Forte 0,8 l/ha + Retacel 0,8 l/ha + Rooter 1 l/ha	10.5.2018 (BBCH 29)
Tocata Super 1,75 l/ha + Moddus 0,3 l/ha + Forthial 1 l/ha	18.5.2018 (BBCH 31-32)
Arena 1,5 l/ha + Bounty 0,4 l/ha	30.5.2018 (BBCH 49)

90. Saaten Union

Manta

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
Močovina 200 kg/ha	Hnojení před setím
Pelican Delta 0,07 kg/ha + Retacel 0,4 l/ha + Mantrac 0,25 l/ha + Novastim 0,2 l/ha	28.4.2018 (BBCH 13-14)
Kyselina citrónová 0,2 kg/ha + Flordimex 0,4 l/ha + Molytrac 0,2 l/ha + Zintrac 0,25 l/ha	21.5.2018 (BBCH 33)

91. Saaten Union

Bente

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
Oceněná technologie	
Močovina 240 kg/ha	Hnojení před setím
Pelican Delta 0,07 kg/ha + Retacel 0,4 l/ha + Mantrac 0,25 l/ha + Novastim 0,2 l/ha + močovina 20 kg/ha	28.4.2018 (BBCH 13-14)
Kyselina citrónová 0,2 kg/ha + Flordimex 0,6 l/ha + Coptrac 0,25 l/ha + Zintrac 0,3 l/ha + močovina 10 kg/ha	21.5.2018 (BBCH 33)

92. Innvigo Agrar

KWS Irina

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
NPK (15/15/15) 200 kg/ha	Hnojení před setím
LAD 180 kg/ha	25.4.2018 (BBCH 12)
Tristar 30 g/ha + Adjuvinn 0,05 l/ha + Tomahawk 0,25 l/ha	4.5.2018 (BBCH 23-30)
Weto 0,4 l/ha + Moddus 0,2 l/ha + Opti obilniny 3 kg/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)
Makler 0,4 l/ha + Bukat 500 SC 0,25 l/ha	5.6.2018 (BBCH 61)

93. Adama CZ

Sunshine

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 150 kg/ha	Hnojení před setím
Trimmer 500 0,023 kg/ha + Tomahawk 0,3 l/ha + Cycocel 0,5 l/ha	11.5.2018 (BBCH 29)
Optimus 0,25 l/ha + Kantik 2 l/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)

94. Adama CZ

KWS Irina

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 150 kg/ha	Hnojení před setím
Trimmer 500 0,023 kg/ha + Tomahawk 0,3 l/ha + Cycocel 0,5 l/ha	11.5.2018 (BBCH 29)
Optimus 0,25 l/ha + Kantik 1,5 l/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)
Bontima 1,6 l/ha	6.6.2018 (BBCH 61)

95. DOW AgroSciences

RGT Planet

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 200 kg/ha	Hnojení před setím
Mustang Forte 0,6 l/ha	14.5.2018 (BBCH 30-31)
Allegro Plus 0,6 l/ha	6.6.2018 (BBCH 61)

96. Ditana**RGT Planet**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 150 kg/ha	Hnojení před setím
Biplay SX 25 g/ha + Starane Forte 0,2 l/ha + Retacel 0,5 l/ha	4.5.2018 (BBCH 23)
Rooter 1 l/ha	10.5.2018 (BBCH 29-31)
Forthial 1 l/ha	21.5.2018 (BBCH 31-33)
Cerone 0,35 l/ha	25.5.2018 (BBCH 32-37)
Arena 1,3 l/ha + Azaka 0,3 l/ha + Kombiphos 3 l/ha	31.5.2018 (BBCH 41-51)

97. Ditana**Spitfire**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 150 kg/ha	Hnojení před setím
Biplay SX 25 g/ha + Starane Forte 0,2 l/ha + Retacel 0,5 l/ha	4.5.2018 (BBCH 23)
Quick Forte 0,8 l/ha + Talius 0,2 l/ha	11.5.2018 (BBCH 30-31)
Cerone 0,3 l/ha	25.5.2018 (BBCH 32-37)
Boogie Xpro 0,9 l/ha + Kombiphos 3 l/ha	31.5.2018 (BBCH 41-51)

98. RAGT Czech**RGT Asteroid**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
Močovina 75 kg/ha + LAD 75 kg/ha	Hnojení před setím
LAD 150 kg/ha	4.5.2018 (BBCH 23)
Močovina 10 kg/ha + hořká sůl 2 kg/ha + Stabilan 0,5 l/ha + Cerone 0,3 l/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)

99. Uniagro**Francin**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
LAD 100 kg/ha + močovina 80 kg/ha	Hnojení před setím
Sekator OD 0,13 l/ha + Cycocel 0,2 l/ha	4.5.2018 (BBCH 23-30)
LAD 100 kg/ha	4.5.2018 (BBCH 23-30)
Cerone 0,3 l/ha	28.5.2018 (BBCH 45)
Delaro 0,75 l/ha + Energen 3D smáčedlo 0,1 l/ha + BOR 150 0,2 l/ha	6.6.2018 (BBCH 61)

100. Hložek**Spitfire**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
NPK 15-15-15 100 kg/ha	Hnojení před setím
Plant Aktiv 1 kg/ha	4.5.2018 (BBCH 23-25)
Retacel 0,8 l/ha + Mustang Forte 0,8 l/ha	10.5.2018 (BBCH 29-30)
LAD 150 kg/ha	10.5.2018 (BBCH 29-30)
Osiris 1,5 l/ha	5.6.2018 (BBCH 61)

101. Agrosales**Zhana**

Varianta - ošetření	Datum aplikace, BBCH
NPK 15-15-15 300 kg/ha + močovina 80 kg/ha	Hnojení před setím
Biplay SX 25 g/ha + Starane 250 EC 0,35 l/ha + Retacel 0,35 l/ha + Mantrac 0,2 l/ha	4.5.2018 (BBCH 25)
Archer Turbo 1 l/ha + močovina 10 kg/ha + Retacel 0,5 l/ha + Biathlon 4D 0,07 kg/ha + Dash HC 0,5 l/ha	10.5.2018 (BBCH 29-31)
Moddus 0,3 l/ha + Reacel 0,4 l/ha + Mirador 0,3 l/ha	22.5.2018 (BBCH 32-35)
Hořká sůl 5 kg/ha + Mikrokomples Cu-Mn-Zn 1 l/ha + BOR 150 0,3 l/ha	5.6.2018 (BBCH 61)

nová
účinná látka
ARYLEX ACTIVE



**TECHNOLOGIE S NEJŠIRŠÍM SPEKTRUM
ÚČINKU NA DVOUDĚLOŽNÉ PLEVELE
V OZIMÝCH I JARNÍCH OBILNINÁCH**

Úvod do problematiky biologické ochrany rostlin

Bleša, D.,
Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno
Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž

Problematika biologické ochrany se významnou měrou zkoumá zhruba od poloviny 20. století. Tento směr ochrany rostlin je limitován znalostmi životních cyklů účastníků se organismů, jejich vzájemnou interakcí, případně etologií, ale také lokálními podmínkami prostředí, proto kromě agrotechnických postupů a místních zvyklostí pěstitelé často spoléhají spíše na aplikaci chemických pesticidů (6). Znečištění přírodních zdrojů a přítomnost reziduí pesticidů ve vodních zdrojích, v neošetřených porostech, zasahující necílové organismy a možná karcinogenita používaných chemikálií vede ke změnám v postoji lidí k používání pesticidů v agroprůmyslu (14). V dnešní době je přísná legislativa ohledně chemických pesticidů a lze pozorovat společenský i politický tlak na odstranění nejvíce škodlivých látek z prodeje. Navíc, jak se již ukázalo nárůstem rezistence, pomocí chemických přípravků nelze eradikovat závažné choroby z agrosystémů úplně (15). Z těchto důvodů se i firmy vyrábějící chemické přípravky snaží o vývoj a aplikaci alternativních metod a přípravků pro kontrolu škůdců a onemocnění. Biologická ochrana rostlin se ukazuje jako vhodná alternativní metoda pro kontrolu chorob rostlin. Biologickou ochranou se označuje inhibice růstu, snižování množství infekčních částic, omezení rozmnožování a šíření jednoho organismu (patogen) druhým (bioagens), včetně indukce hostitelské rezistence – bude vysvětleno níže (4). Biologická ochrana využívá přirozených nepřátel škůdců a patogenů k jejich úplné eradikaci, zpravidla však ke kontrole jejich populace. Toho se dosahuje podporou přirozeného výskytu těchto prospěšných organismů na stanovišti nebo introdukcí nepůvodních organismů. Biologickou ochranou se rovněž myslí i využití nepatogenních, inkompatibilních nebo avirulentních mikroorganismů (6). Ke studování biologických účinků a vzájemných interakcí lze zvolit různé metody, postupy a logické dedukce, přírodní jevy jsou však natolik obsáhlé, že vytvořit ucelený systém prakticky nelze. Cílem tohoto textu je proto podat základní přehled přístupů k biologické ochraně rostlin v rámci integrované ochrany rostlin s bližším zaměřením na ochranu proti houbovým patogenům.

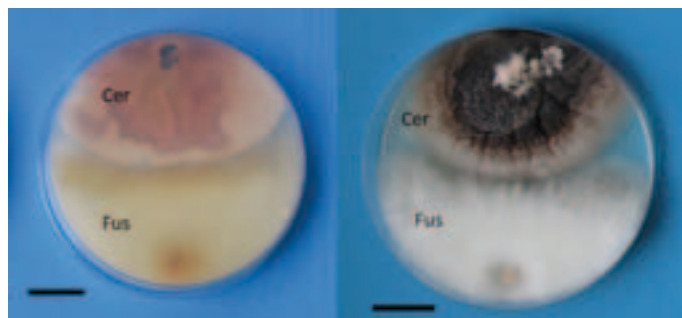
Terminologie

Biologická ochrana (angl. biological control, biocontrol) se dotýká řady vědních oborů, například entomologie, fytopatologie, chemie, rostlinné fyziologie, ekologie a dalších. V rámci fytopatologie se tímto termínem označuje použití mikrobiálních antagonistů k potlačení chorob, ale také použití druhově specifických patogenů na redukci plevele (4). Pro organismus potlačující škůdce nebo patogen se používá termín „Biocontrol agent“, případně „bioagens“. V širším měřítku lze takto označit i jakýkoliv produkt metabolismu zahrnující i jeho fermentovanou podobu (6). Často se lze setkat s akronymem bioagens označující biological warfare agents (prostředek biologického boje), což jsou pro člověka nebezpečné mikroorganismy, které jsou součástí biologických zbraní (bakterie moru, antraxu, pravých neštovic a podobně). V rámci tohoto textu je však takto označován přípravek na bázi živých organismů, který se používá v ochraně rostlin proti jejím škůdcům. Tato definice zahrnuje látky se specifickou aktivitou nebo látky s širokým rozpětím účinků často ovlivňujícím i hostitelskou rostlinu. Nejedná se o živé organismy, bylo by proto vhodnější používat termíny biopesticid,

biofertilizer, příp. biostimulant (4). Biologická ochrana je i součástí integrované ochrany proti škůdcům a lze do ní zahrnout i veškeré agrotechnické postupy typu rotace plodin, setí a výsadba odolných kultivarů, včetně omezení posklizňových zbytků.

Symbiotické interakce mezi rostlinami a mikroorganismy

Symbiózou se myslí jakékoliv soužití dvou a více organismů. Způsob interakce a vzájemný vliv není vždy přesně definován a mění se v čase. Aplikace biologických agens by měla díky specifickým nebo nespecifickým interakcím přinést pro rostliny pozitivní výsledky. K dosažení námi požadovaných výsledků se používají nejrozumnější strategie pozorované v přírodě, ve kterých jsou zastoupeny všechny ekologické interakce. Z praktického hlediska je nejvýhodnější, aby byl použit organismus schopný samostatné reprodukce na stanovišti a vzájemný vztah s hostitelem byl mutualistický (obligátní či fakultativní) a v průběhu času stabilní (4). Často dochází k fyzickému i biochemickému propojení, jak je patrné například u mykorrhizních symbióz nebo u dusík fixujících rhizobií v kořenech rostlin čeledi *Fabaceae*. Velké množství využívaných mikroorganismů se řadí mezi fakultativní mutualisty, protože jejich efekt je proměnlivý v závislosti na podmínkách prostředí (6).



Obrázek 1: In vitro kompetice dvou izolátů hub rodu *Ceratobasidium* a rodu *Fusarium*. Vlevo spodní strana misky, vpravo horní strana misky. Úsečka odpovídá 2 cm. Cer – *Ceratobasidium*, Fus – *Fusarium*.

Početně velkou skupinou rostlinných kolonizátorů, případně mikroorganismů asociovaných s rostlinami, jsou komezálkové. Komezálismus je typ symbiotického vztahu, ve kterém jeden z partnerů těží ze vzájemné interakce a na druhého to nemá pozitivní ani negativní efekt. Symbióza, ve které na sebe organismy nemají vzájemně žádný vliv, se nazývá neutralismus a je zpravidla krátkodobě časově omezená, případně neznáme přesně způsob interakce (8). Dalším typem interakce je antagonismus, což je vztah, který ústí v negativní důsledky u jednoho nebo obou partnerů, například tvorbou antibiotik, kompeticí o zdroje živin, světla, vody a další. Kompetice uvnitř druhu a mezi druhy omezuje růst a celkovou fitness. V rámci biologické ochrany lze použít nepatogenní kmen nebo druh pro kompetici s patogenním o místo a živiny na hostiteli, včetně indukce rezistence hostitele

(4). Parazitismus je symbiotický vztah organismů, kteří spolu koexistují v průběhu delšího časového období a zpravidla fyzicky menší organismus škodí tomu většímu – hostiteli. V ochraně rostlin

se tak využívá hyperparazitů, kteří parazitují na parazitech rostlin a tím omezují jejich rozvoj a vývoj, případně o výše zmíněnou inokulaci avirulentním nebo méně patogenním parazitem a s tím spojenou indukci rezistence. Rovněž lze zmínit predaci, čímž se označuje lovení a zabíjení jednoho organismu druhým. Tento vztah lze nalézt napříč všemi skupinami, od obratlovců, přes hmyz až k mikroorganismům (8). Aplikací bioagens tak dochází k nastolení rovnováhy mezi populacemi patogenů (škůdců) a jejich predátorů, což má za následek omezení epidemií a výrazných ztrát po přemnožení (4).

Mechanismy působení preparátů:

Mykoparazitismus

V rámci hyperparazitismu je patogen přímo atakován specifickým bioagens, který poškozuje přímo jeho nebo jeho infekční částice. Mezi hyperparazity lze zařadit tzv. hypoviry, fakultativní parazity, obligátní bakteriální patogeny a částečně i predátory. V porovnání s hyperparazitismem je mikrobiální predace mnohem obecnějším, nespecifickým typem interakce, a tedy lze mnohem hůře predikovat její vliv na rostliny (12). Často také dochází vlivem okolních podmínek k úpravě životních strategií (2).

Antibióza

Existuje četné množství mikroorganismů produkujících látky s antibiotickou aktivitou. Efekt antibiotického působení nemusí být vždy specifický, avšak okolní organismy jsou různě citlivé vůči tomuto působení. Důležitou podmínkou je také dostatečná produkce – dávka a vzdálenost od cílového organismu (5).

Produkce metabolitů

Tato kategorie se prolíná s předchozí, ale ta je specifikována pouze tvorbou látek sekundárního metabolismu. V této kategorii jsou zahrnuty látky, které rovněž omezují výskyt a růst patogenu, jedná se o látky typu lytických enzymů, které štěpí polymery jako chitin, proteiny, celulózu, hemicelulózu a nukleové kyseliny nebo látky jako je kyanovodík (HCN), který efektivně blokuje enzym cytochromoxidázu v respiračním cyklu aerobních organismů i ve velmi malých koncentracích (19). Bylo prokázáno, že některé produkty enzymatického štěpení mají nepřímou účinnost proti rostlinným patogenům. Například oligosacharidy štěpené z buněk hyf jsou signálními molekulami v rostlinných pletivech a indukují obrannou reakci rostlin (17).

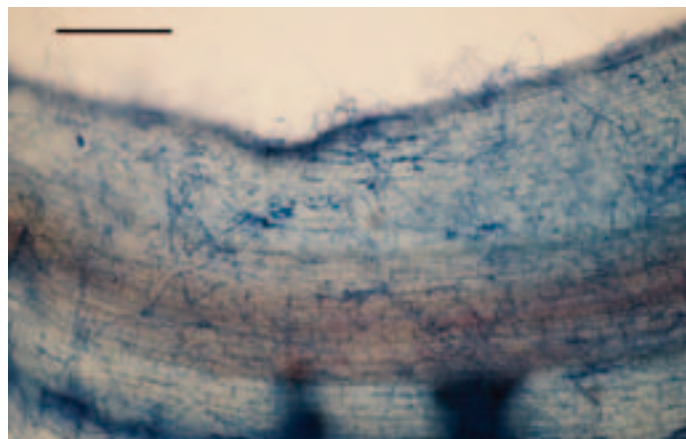
Kompetice

Bylo pozorováno, že nepatogenní mikroorganismy asociované s rostlinami (epifyté, endofyty) obecně chrání před náhlým napadením rostliny kolonizací substrátu, případně zabráním stanoviště. Také kompetice o mikroelementy a hůře dostupné prvky v závislosti na pH substrátu má vliv na složení edafonu a výskyt patogenů. V aerované půdě je například železo imobilizované a jeho využitelná forma tvoří limitní faktor, proto velká část organismů je schopna sekrece sideroforů s vysokou schopností vázat železo, včetně schopnosti vázat železo i z jiných mikroorganismů (19).

Elicitace obranné reakce rostlin

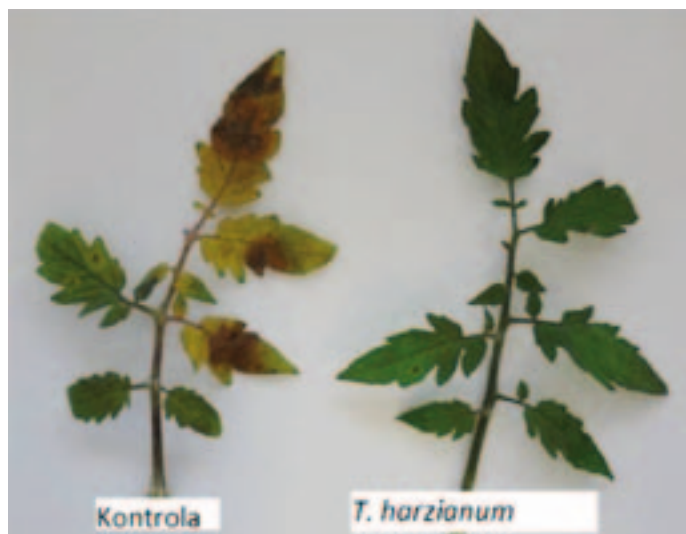
V současnosti fytopatologové zkoumají cesty indukované rezistence stimulované pomocí biocontrol agents a dalších nepatogenních mikroorganismů. První cesta je získaná systemická odolnost (angl. systemic acquired resistance) mediovaná kyselinou salicylovou, která vede k syntéze tzv. pathogen – related proteinů schopných přímo lyzovat invadující buňky, zesílit buněčnou stěnu nebo lokálně indukovat apoptózu. Další cesta – indukovaná systemická odolnost (angl. induced systemic resistance) je spojena s kyselinou

jasmonovou a ethylenem. Jasmonová kyselina slouží jako induktor tvorby sekundárních metabolitů, alkaloidů, případně je pozorován vliv na zvýšení atraktivity pro hyperparazity (16). Jasmonátová a salicylová cesta obrany jsou přirozeně antagonistické a toho



Obrázek 2: Snímek kolonizace kořenů kukuřice nepatogenní houbou ze skupiny rhizoktonií. Barveno trypanovou modří v laktoglycerolu. Úsečka představuje 100 μ m.

využívají některé mikroorganismy. Například *Pseudomonas syringae* produkuje látku coronatin, podobnou jasmonové kyselině na překonání kyselinou salicylovou mediovanou obranou cestu (18). Některé kmeny kořeny kolonizujících mikroorganismů mají potenciál elicitovat rostlinnou obranu například *Pseudomonas* sp. a druhy rodu *Trichoderma* (5). Velký vliv má rovněž přítomnost PGPR (angl. „plant growth promoting rhizobacteria“ – rhizobakterie podporující růst rostlin), které kontrolují výskyt mnohých patogenů (3, 13).



Obrázek 3: Listy rostlin rajčete, vlevo kontrolní varianta napadená patogenem *Botrytis cinerea*, vpravo rostliny ošetřené bioagens *Trichoderma harzianum*. Upraveno (1).

Aplikace

Úspěšné aplikace biologických přípravků vyžadují spoustu znalostí o jejich použití v terénu k vhodným genotypům šlechtěných rostlin, případně pro ošetření osiva. Introdukované organismy mají za cíl podpořit přirozené populace benefičních organismů nebo přímo redukovat škody způsobené patogeny. Důležitou součástí tohoto procesu by

mělo být i zjištění příčiny snížené přirozené populace (fumigace, nevhodná plodina, chemické a fyzikální vlastnosti půdy). Mikroorganismy přirozeně přítomné v rostlinném ekosystému pomáhají omezit choroby, pokud je jim umožněn zdravý rozvoj. Rovněž je vhodnější použití biologické ochrany jako prevence před možným vypuknutím nebo rozvojem choroby, zatímco léčení již probíhající infekce je zpravidla méně účinné (9).

Aplikace na stanoviště probíhá formou přímé aplikace na patogen, obalování semen nebo umístěním do půdního profilu. Také, v závislosti na druhu organismu aplikujeme na stanoviště jednou, příležitostně dle potřeby nebo opakovaně – sezónně (7). Také použití kompostovaného materiálu jako biologického hnojiva může také přispět k redukci a kontrole množství patogenních organismů. K efektivitě kompostu při redukci populací půdních patogenů dochází díky teplotnímu nárůstu, rozkladu organické hmoty a nové kolonizaci vhodnými typy mikroorganismů (11).

Rostlinné patogeny jsou širokou skupinou organismů využívající značnou škálu účinků na různé rostlinné orgány a pletiva nebo působí systemicky, stejnou mírou fungují i biologická agens, je proto často obtížné tyto životní strategie sjednotit. Většina výzkumu biologické ochrany se provádí na chorobách přenosných půdou (angl. „soil-borne diseases“) oproti chorobám nadzemních částí a patogenům uskladněných produktů. Aplikace biologického přípravku do půdy může ovlivňovat rozvoj patogenu nadzemních částí pouze nepřímo (6).

Do přípravků s biologickým agens se často přidávají nejrozličnější aditiva, pro vytvoření optimálních podmínek k rozvoji symbiózy a také k posílení stavu hostitele. V případě specifických povrchově aktivních látek (surfaktantů) může docházet ke zpomalení růstu patogenu. U preparátů s živými organismy musí být průkazné, že organismy jsou stále infekční, živé a schopné reprodukce, to se liší i na typu aplikace – forma granulí (vyšší životaschopnost, nízké množství infekčních částí) – forma spreje, prášku (nižší životaschopnost, velké množství propagulí (4). Při aplikaci biologické ochrany na nadzemní části rostlin se snaží zabránit infekcím padlí, případně infekcím způsobených patogenem *Botrytis cinerea* (1).

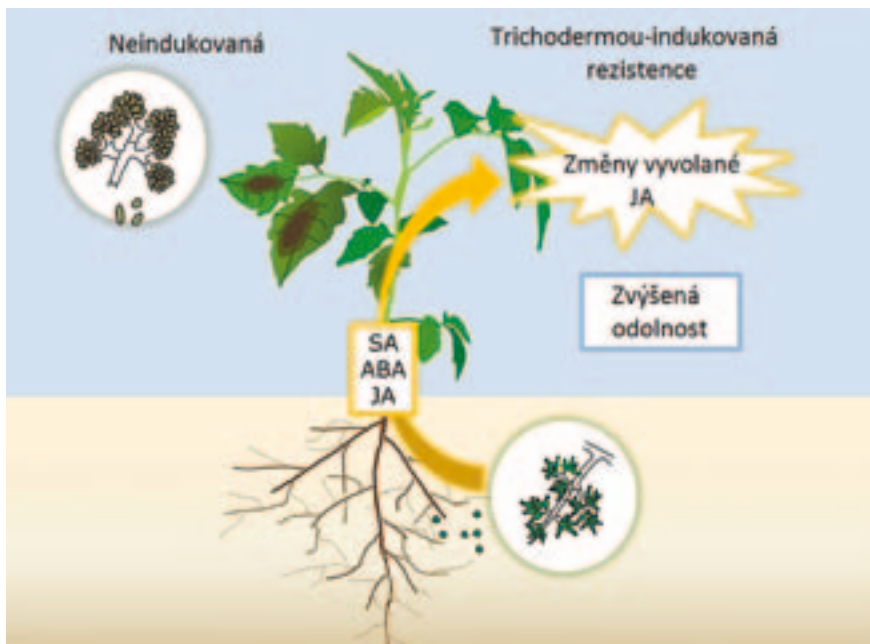
Komerencializace

Možnost využití nových druhů organismů a jejich biotechnologická produkce je limitována z důvodu rozdílných projevů v závislosti na okolních podmínkách. S tím je spojeno studium vnějších i vnitřních faktorů, které efektivitu výsledného produktu ovlivňují. V současnosti je na trhu několik přípravků, převážně proti houbovým chorobám, které jsou produkovány především menšími firmami. Trend vývoje a používání biopřípravků vzrůstá, na což reagují i větší firmy a rozšiřují tak svůj sortiment. Větší firmy jsou navíc schopné v kratší době zajistit vše potřebné k registraci produktu. Kvůli komplikované registrační a testovací proceduře se mnohé přípravky s „biocontrol agents“ prodávají pod označeními typu růstový stimulátor, posilovač růstu rostlin, bez zmínky o jejich protektivní schopnosti. Všechny biologické preparáty používané v České republice jsou zařazeny v registru přípravků na ochranu

rostlin vydávaném Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským.

V biologickém boji proti houbovým chorobám v průběhu vegetační sezóny nebo v rámci ochrany uskladněných produktů se využívá velkého množství druhů bakterií, resp. kmenů rodu *Lactobacillus* a to převážně u procesovaných produktů, dále rody *Lactococcus*, *Acetobacter*, a kmeny *Bacillus cereus* a *Bacillus subtilis*. Dále se mohou používat i některé druhy kvasinek a hub z rodů *Pichia*, *Hanseniaspora*, *Aureobasidium*, *Candida*, *Yarrowia*, *Penicillium*, *Clonostachys* a další (10).

Organismy nejčastěji využívané v aplikaci do půdy jsou například *Pseudomonas putida*, *Trichoderma* sp., *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aureofaciens*, *Burkholderia cepacia*, *Bacillus subtilis*, *Paenibacillus polymyxa*, *Bacillus cereus*, *Pythium oligandrum* (5).



Obrázek 4: Princip indukované rezistence vyvolané bioagens rodu *Trichoderma* proti chorobě způsobené *Botrytis cinerea*. SA – salicylová kyselina, ABA – abscisová kyselina, JA – jasmonová kyselina. Upraveno (1).

Závěr:

Biologická ochrana jako multidisciplinární vědní obor se zformovala v 70. letech a dnes představuje rozvinuté odvětví s podporou soukromého a jako jedna z mála agrotechnických věd i s podporou veřejného sektoru. Přes bohatou historii tohoto vědního oboru zůstávají řady otázek nezodpovězeny. Namátkou distribuace patogenu a jeho přirození antagonisté v prostředí, optimální podmínky pro účinnost bioagens, odezva přirozených nebo introdukovaných benefičních organismů na agrotechnické postupy, určující faktor kolonizace a reprodukce na stanovišti a mechanismy indukce rezistence hostitelských rostlin. Komplikované jsou rovněž způsoby aplikace na stanoviště, zvláště u nových druhů mikroorganismů, zvolení optimálního typu produkce pro integrovanou ochranu proti škůdcům, hloubka orby, závlhka, vhodné stanoviště, rotace plodin, hnojení. Využití biologické ochrany se postupně dostává do popředí, ovšem náklady spojené s tímto typem produkce mnohem přesahují náklady konvenčního zemědělství (6). Otázky vztahu k půdě, měnícím se klimatických podmínkách a otázka zdraví veřejnosti, mohou být hybatelé dalších procesů. Také specifické

aplikace na ceněné komodity se dnes již neobejdou, bez pomoci biologické ochrany jako i ekologická produkce. Další aplikační výzkum biotechnologií přinese zvýšení efektivity a snížení nákladů používané biologické ochrany, jakož i snížení množství používaných chemických pesticidů.

Použitá literatura:

- [1] Ashraf, S., & Zuhaib, M. (2013). Fungal biodiversity: a potential tool in plant disease management. In *Management of Microbial Resources in the Environment* (pp. 69–90). Springer, Dordrecht.
- [2] Benhamou, N., & Chet, I. (1997). Cellular and Molecular Mechanisms Involved in the Interaction between *Trichoderma harzianum* and *Pythium ultimum*. *Applied and Environmental Microbiology*, 63(5), 2095–2099.
- [3] Bhattacharyya, P. N., & Jha, D. K. (2012). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 28(4), 1327–1350.
- [4] Cook, R. J. (1993). Making greater use of microbial inoculants in agriculture. *Annual Review of Phytopathology*, 31, 53–80.
- [5] Haas, D., & Défago, G. (2005). Biological control of soil-borne pathogens by fluorescent pseudomonads. *Nature reviews microbiology*, 3(4), 307.
- [6] Heydari, A., & Pessarakli, M. (2010). A review on biological control of fungal plant pathogens using microbial antagonists. *Journal of Biological Sciences*, 10(4), 273–290.
- [7] Heydari, A., Fatahi, H., Zamanizadeh, H., Hasan, Z. N., & Naraghi, L. (2004). Investigation on the possibility of using bacterial antagonists for biological control of cotton seedling damping-off in green house. *Applied entomology and phytopathology* 72(1), 51–68.
- [8] Chisholm, S. T., Coaker, G., Day, B., & Staskawicz, B. J. (2006). Host-microbe interactions: shaping the evolution of the plant immune response. *Cell*, 124(4), 803–814.
- [9] Irtwange, S. V. (2006). Application of biological control agents in pre-and postharvest operations. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*.
- [10] Leyva Salas, M., Mounier, J., Valence, F., Coton, M., Thierry, A., & Coton, E. (2017). Antifungal microbial agents for food biopreservation—a review. *Microorganisms*, 5(3), 37.
- [11] Mehta, C. M., Palni, U., Franke-Whittle, I. H., & Sharma, A. K. (2014). Compost: its role, mechanism and impact on reducing soil-borne plant diseases. *Waste management*, 34(3), 607–622.
- [12] Milgroom, M. G., & Cortesi, P. (2004). Biological control of chestnut blight with hypovirulence: a critical analysis. *Annual Review of Phytopathology*, 42, 311–338.
- [13] Nadeem, S. M., Ahmad, M., Zahir, Z. A., Javaid, A., & Ashraf, M. (2014). The role of mycorrhizae and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in improving crop productivity under stressful environments. *Biotechnology advances*, 32(2), 429–448.
- [14] Pereira, J. L., Antunes, S. C., Castro, B. B., Marques, C. R., Gonçalves, A. M., Gonçalves, F., & Pereira, R. (2009). Toxicity evaluation of three pesticides on non-target aquatic and soil organisms: commercial formulation versus active ingredient. *Ecotoxicology*, 18(4), 455–463.

[15] Pimentel, D., Acquay, H., Biltonen, M., Rice, P., Silva, M., Nelson, J., Lipner, V., Giordano, S., Horowitz, A & D'amore, M. (1992). Environmental and economic costs of pesticide use. *BioScience*, 42(10), 750–760.

[16] Pozo, M. J., Van Loon, L. C., & Pieterse, C. M. (2004). Jasmonates-signals in plant-microbe interactions. *Journal of Plant Growth Regulation*, 23(3), 211–222.

[17] Radman, R., Saez, T., Bucke, C., & Keshavarz, T. (2003). Elicitation of plants and microbial cell systems. *Biotechnology and Applied Biochemistry*, 37(1), 91–102.

[18] Robatzek, S., & Saijo, Y. (2008). Plant immunity from A to Z.

[19] Shahraki M., Heydari A., Hassanzadeh N. (2009). Investigation of antibiotic, siderophore and volatile metabolite production by bacterial antagonists against *Rhizoctonia solani*. *Iranian Journal of Biology* 22 (1): 71–84.

Citace přiložky:

Martínez-Medina, A., Fernández, I., Sánchez-Guzmán, M. J., Jung, S. C., Pascual, J. A., & Pozo, M. J. (2013). Deciphering the hormonal signalling network behind the systemic resistance induced by *Trichoderma harzianum* in tomato. *Frontiers in plant science*, 4, 206.

Poděkování

Článek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZe-RO1118.



V jarních měsících očekávejte příchod silného hurikánu, který zasáhne celou Českou republiku.

Ohrožena je chundelka metlice a všechny dvouděložné plevy, následně se očekává extrémně vysoká úroda obilnin.



Info: 602 275 038

Jak nejlépe odplevelit ozimé i jarní obilniny?

Portych, P., Corteva Agriscience

Podnikatelské prostředí je již desítky let závislé na politické reprezentaci, která v posledních letech především omezuje část produkční a robustním přerozdělováním podporuje část nepodnikatelskou, především ochrannářskou a krajinotvornou. Velké změny čekají v budoucích letech zemědělce v technologiích pěstování jednotlivých plodin. Razantně ubude účinných látek, které je možno při ochraně rostlin používat a zároveň podstatně přibude omezení u těch účinných látek, které zatím povoleny zůstanou. Česká republika má navíc specifikum vysokého procenta orné půdy, které je zařazeno do II. pásma ochrany podzemních a povrchových zdrojů vody. Přípravků, které je možno ve II. OP podzemních a povrchových vod použít každoročně ubývá a zůstává již jen málo takových, které mají dostatečné spektrum účinku. Od loňského roku má z těchto přípravků nejširší spektrum nově registrovaný širokospektrální herbicid ZYPAR, který je možno aplikovat v celém II. ochranném pásmu podzemních i povrchových vod a to od podzimu, přes časně a plné jaro až do BBCH 45, tedy nadušení listové pochvy praporcového listu. Aplikace je možná ve všech ozimých i jarních obilninách s výjimkou ovsa.

Jak Zypar v ozimých a jarních obilninách správně použít?

Zypar je produkt, který byl vyvinut tak, aby měl minimální omezení pro použití. Přitom ale pokrývá velmi široké spektrum dvouděložných plevelů, jak ukazuje následující tabulka.

Zypar se aplikuje v ozimých obilninách v dávce 0,75 l/ha a v jařinách v dávce 0,6 l/ha. Za příhodných podmínek (většinou do konce dubna) je možno Zypar aplikovat i s tekutými hnojivy typu DAM 390. Registrace Zyparu umožňuje jeho aplikaci až do začátku metání (BBCH 45) a Zypar tak může být použit, pokud v porostu přerostly svízel přítula, hluchavky, zemědýmy nebo se dodatečně objevily merlíky. Zypar ale bude mít dostatečný potlačující účinek i na přerostlé máky, heřmánkovité plevely, chrpu, kakosty, brukvovité, či výdrol řepky. Je třeba, aby Zypar byl aplikován ještě před květem přerůstajících plevelů a je třeba aplikovat maximální registrovanou dávku Zyparu, tedy 1,0 l/ha.



Porosty obilnin ve II. OP podzemních a povrchových vod je možno ošetřit nově registrovaným širokospektrálním herbicidem ZYPAR.

Plevelný druh nebo skupina	Zypar 0,6 l/ha v jarních obilninách	Zypar 0,75 l/ha v ozimých obilninách	Zypar 1,0 l/ha na přerůstající plevely
Svízel přítula	+++	++++	++++
Heřmánkovité plevely	+++	+++	+++
Výdrol řepky	+++	+++	+++
Kokoška pastuší tobolka	+++	+++	+++
Penízek rolní	+++	+++	+++
Úhorník mnohokvětý	+++	+++	+++
Konopice polní	++	++	+++
Violka rolní a trojbarevná	+	+	+
Ptačinec prostřední	+++	+++	+++
mléče	+++	+++	+++
Chrupa modrák	++	++	++
Mák vlnitý	+++	+++	+++
Výdrol slunečnice	+++	+++	+++
Pcháč oset	+	+	+
Pohanka svačkovitá	+++	+++	+++
Merlíky a lebedy	+++	+++	+++
Laskavec ohnutý	++	++	++
Pěťour malolobý	+++	+++	+++
Kakosty	++	++	+++
Rdesna	++	++	++
Hluchavka objímavá	+++	++++	++++
Hluchavka nachová	+++	++++	++++
Zemědým	+++	+++	++++
Rozrazil perský	+	+	+
Rozrazil břečťanolistý	+	+	+
Chundelka metlice a další trávy	-	-	-

++++ účinek 98–100 %

+++ účinek 85–98 %

++ účinek 70–85 %

+ účinek 50–70 %

– účinek nižší než 50 % nebo žádný (platí i pro následující tabulku)

Účinek Technologie Mustang 4x4 na plevely

Plevelný druh nebo skupina	Technologie Mustang 4x4 při aplikaci Mustang Forte 0,75 l/ha + Pixxaro 0,25 l/ha – ozimé obilniny	Technologie Mustang 4x4 při aplikaci Mustang Forte 0,6 l/ha + Pixxaro 0,2 l/ha – jarní obilniny
Svízel přítula	++++ excelentní účinek bez ohledu na růstovou fázi	++++ excelentní účinek bez ohledu na růstovou fázi
Heřmánkovité plevely	+++	+++
Kokoška pastuší tobolka	+++	+++
Penízek rolní	+++	+++
Úhorník mnohohlávkový	+++	+++
Viola rolní a trojbarevná	+++	+++
Ptačinec prostřední	+++	+++
Konopice polní	+++	+++
Mléče	+++	+++
Chřepa modrák	+++	+++
Mák vlčí	+++	+++
Výdrol řepky	+++	+++
Výdrol slunečnice	+++	+++
Pcháček oset	+++	+++
Pohanka svlačcovitá	+++	+++
Merlíky a lebedy	++++	++++
Laskavec ohnutý	+++	+++
Pětiletý maloborný	+++	+++
Kakosty	++	+++
Rdesna	+++	+++
Hluchavka objímavá	+++	+++
Hluchavka nachová	+++	+++
Zemědým	+++	+++
Výdrol hrachu	+++	+++
Šťovíky	+++	+++
Pelyněk černobýl	+++	+++
Obrážející vojtěška	+++	+++
Šťovíky	+++	+++
Rozrazil perský	++	++(+) v nižších růstových stádiích lepší účinek
Rozrazil břečtanolistý	+	++
Chundelka metlice a další trávy	-	-

Zypar je ideální přípravek pro jarní opravy podzimních aplikací herbicidů, kdy v porostu zůstaly svízele přítuly, zemědýmy, kakosty, heřmánky, mák vlčí, výdrol řepky a další obtížně hubitelné plevely.

Zypar je jako tekutý přípravek velmi jednoduchý na použití a obsahuje již i smáčedlo pro zvýšení plevelohubného účinku. Zypar je možno aplikovat i na podzim.

Po aplikaci Zyparu a sklizni obilniny na zrno mohou být následně vysévány bez omezení všechny plodiny. U citlivějších plodin typu sója, jetel, vojtěška, slunečnice je doporučeno provést podzimní orbu.

Jak odplevelit obilniny od širokého spektra dvouděložných plevelů?

Zypar umožňuje velmi kvalitně odplevelit obilniny od širokého spektra plevelů včetně zemědýmů, kakostů, hluchavek, ale i svízele přítuly, brukvovitých včetně výdrolu řepky, heřmánkovitých apod. Ale Zypar byl vyvinut hlavně s ohledem na minimalizaci omezení při aplikaci. Pokud chceme v obilninách hubit chundelku metlici a kompletní spektrum dvouděložných plevelů včetně violek, pcháče osetu, ale i rozrazilů a dalších obtížně hubitelných druhů, je vhodnější použít širokospektrální herbicid HURICANE v dávce 200 g/ha. Na samotné dvouděložné plevely je pak nejvhodnější Technologie Mustang 4x4 nebo aplikace Mustangu Forte.

Jak širokospektrální přípravky HURICANE a Technologii MUSTANG 4x4 správně použít?

U všech pozemků, kde je oseta ozimá pšenice, žito nebo triticales, postačuje jen zjistit, zda na pozemku je nebo není chundelka metlice.

- Pokud je na pozemku chundelka, je nejvhodnějším řešením aplikace širokospektrálního herbicidu HURICANE v dávce 200 g/ha. Hurricane v této dávce vyhubí nejenom chundelku metlici, ale i oves hluchý do začátku prodloužení. Pro hubení ovesa hluchého doporučujeme přidat hypersmáčedlo Šaman v dávce 0,2 l/ha. Vedle chundelky metlice vyhubí Hurricane prakticky kompletní spektrum dvouděložných plevelů včetně violek a rozrazilů.
- Jestliže v porostu ozimé obilniny nenajdete chundelku metlici, je nejvhodnějším řešením aplikace Technologie Mustang 4x4 v dávce 1,0 l/ha nebo Mustangu Forte v dávce 1,0 l/ha



Technologie Mustang 4x4 představuje v současnosti nejúčinnější odplevelení všech ozimých a jarních obilnin od kompletního spektra dvouděložných plevelů. Zároveň vzhledem k filosofii aplikace minimálních dávek účinných látek v symbióze účinku představuje technologii ohleduplnou k životnímu prostředí.

Pokud najdeme chundelku metlici v ozimém ječmeni, nelze použít Hurricane, ale je možno přidat k Mustangu Forte chundelkohubný přípravek jako například Axial Plus.

Jak hubit dvouděložné plevy ve všech obilninách?

Pokud máme ozimé nebo jarní obilniny zaplevelené pouze dvouděložnými plevele, je nejvhodnějším řešením u všech ozimých i jarních obilnin aplikace Technologie Mustang 4x4. V současnosti není v České republice na trhu přípravek, který by měl jen srovnatelný účinek na plevy s účinkem Technologie Mustang 4x4. Technologie Mustang 4x4 hubí kompletní spektrum dvouděložných plevelů. Slabší je pouze na přerůstající rozrazil.

Jak Technologii Mustang 4x4 použít v praxi?

Technologie Mustang 4x4 je připravena pro snadné uživatelské použití. V jedné krabici obsahuje jeden 5-ti litrový kanystr širokospektrálního herbicidu Pixxaro a tři 5-ti litrové kanystry širokospektrálního herbicidu Mustang Forte. Jedna krabice tedy obsahuje 20l a je určena pro ošetření 20 hektarů všech ozimých obilnin (ozimá pšenice, ozimý ječmen, žito, triticele) a 25 ha jarních obilnin (jarní ječmen, jarní pšenice, jarní triticele). Technologie není doporučena k použití v ovsu setém.

Ve všech ozimých obilninách se aplikuje nově registrovaná Technologie Mustang 4x4 v tank-mixu Pixxaro 0,25 l/ha + Mustang Forte 0,75 l/ha. Obsah krabice tedy postačuje přesně na 20 ha ozimé obilniny. V jarních obilninách se Technologie Mustang 4x4 aplikuje v tank-mixu Pixxaro 0,2 l/ha + Mustang Forte 0,6 l/ha. Obsah krabice tak postačuje na ošetření 25 ha jarní obilniny.

Účinek Technologie Mustang 4x4 na plevy

Technologie Mustang 4x4 působí prakticky na kompletní spektrum všech plevelů v ozimých i jarních obilninách.. Pouze účinek na rozrazil břečťanolistý v ozimých obilninách na jaře

není dostatečný. Pokud je na pozemku silné zaplevelení rozrazil, doporučujeme aplikovat Hurricane 200 g/ha společně s hypersmáčedlem Šaman 0,2 l/ha.

I nadále je možno ve všech ozimých i jarních obilninách aplikovat Mustang Forte. Oproti Technologii Mustang 4x4 je samotný Mustang Forte slabší v účinku na hluchavky, kakosty a zemědymy, ale má lepší účinek na violky a pcháče oset.

Je možné hubit sveřepy na jaře?

Sveřepy (především sveřep jalový) patří mezi plevy, které se začaly rychle šířit ve všech oblastech pěstování obilnin. Nejprve zaplevelí okraje pozemku a postupně se rozšíří plošně. Jak sveřepy v současnosti optimálně hubit?

- pokud nebyly ozimá pšenice, žito nebo triticele odpleveleny v podzimním období, je nejvhodnějším řešením TM širokospektrálního herbicidu Hurricane v dávce 200 g/ha společně s Corellem 125 g/ha a přidáním hypersmáčedla Šaman 0,4 l/ha. Tato kombinace vyhubí nejenom sveřepy, ale i prakticky všechny ostatní plevy přítomné na pozemku včetně chundelky, ovsa hluchého a vedle toho ještě zabezpečí, že pokud je na pozemku přítomný pýr, tak tento již v daném roce nebude pokračovat v růstu. Musí být ale v době ošetření vzešlý
- jestliže byla ozimá pšenice, žito či triticele odpleveleny již na podzim a na pozemku zůstaly jen sveřepy, případně vzhází svízel, výdrol slunečnice, řepky, brukvovité plevy apod. postačuje jen aplikace samotného Corella v dávce 250 g/ha společně s hypersmáčedlem Šaman v dávce 0,4 l/ha
- herbicid Corello při aplikaci proti sveřepům nedoporučujeme aplikovat v DAM 390 z důvodů nutnosti přidat hypersmáčedlo Šaman

Aplikace Hurricane, ani Corella není možná v ozimém ani jarním ječmeni nebo v ovsu.

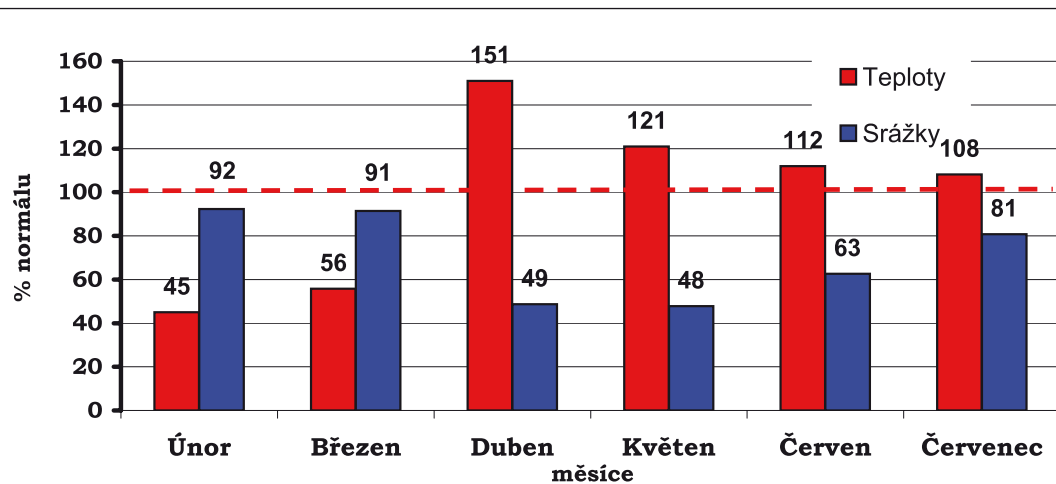
Hodnocení průběhu počasí a vlhkosti půdy ve vztahu k vývoji ječmene jarního za rok 2018 v podmínkách Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o.

Pokorný, E., Podešvová, J., Leciánová, E.
Agrotest fyto, s.r.o., Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Rok 2018 opět přinesl nové poznatky o průběhu počasí, vlhkosti půdy a průběhu vývoje jarního ječmene. Tak jako v přecházejících letech (2014–2017) v předkládaném příspěvku přinášíme hodnocení výsledků pozorování získaných na dlouhodobě vedených osevních sledech Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži.

Celkově můžeme letošní rok (2018) hodnotit jako výnosově podprůměrný. Průměrný výnos ječmene jarního na tzv. „nulových variantách“ (není na nich hnojeno dusíkem a nejsou ošetřovány fungicidy) činí za roky 1991–2017 6,88 t/ha. Ve výnosově velmi dobrých letech 2014–2017 bylo dosaženo 8,51 t/ha, ale v roce 2018 5,12 t/ha (74 % dlouhodobého průměru). Dlouhodobý teplotní průměr za měsíce únor až červenec je 10,9 °C, v letech 2014–2017 to bylo 12,3 °C a v roce letošním rovněž 12,3 °C (111 % dlouhodobého průměru). Rok 2018 však výrazně vybočuje srážkově. Dlouhodobě dosahuje suma srážek za únor až červenec 323 mm, v letech 2014–2017 to bylo 275 mm a v roce 2018 pouhých 218 mm (67 % dlouhodobého průměru). Rozdíl mezi průměrem a letošním rokem je tedy 105 mm. Uvážíme-li, že jarní ječmen za vegetaci spotřebuje 225 mm, jedná se o 57 procentní deficit. Rok 2018 lze ve srovnání s předcházejícími úrodnými roky označit jako nejsušší.

Mnohá poučení přináší prosté srovnání průměrných měsíčních teplot a sum srážek. Hodnocení vlivu počasí na vývoj jarního ječmene bylo provedeno, podobně jako v předcházejících letech [1]. Základem pro běžné hodnocení bývá srovnání tzv. normálových hodnot s daným ročníkem. Obvykle jsou použity měsíční údaje (tj. průměrná měsíční teplota a měsíční suma srážek). V našem případě bylo jako dlouhodobých průměrných hodnot použito průměrů z let 1991 – 2010, kdy probíhala podrobná agroekologická sledování na „věčných pokusech“ Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži.

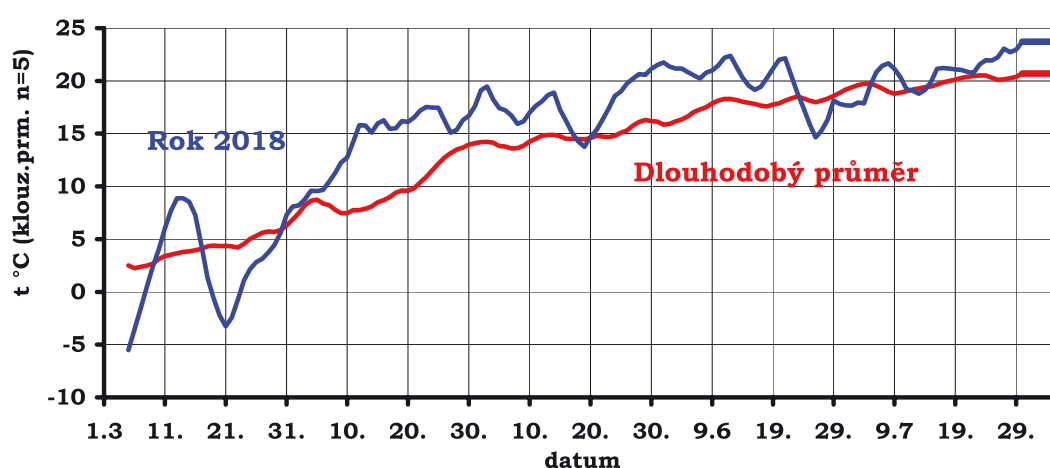


Graf 1: Relativní srovnání měsíčních teplot a srážek v roce 2018 s normálem. ZVÚ Kroměříž

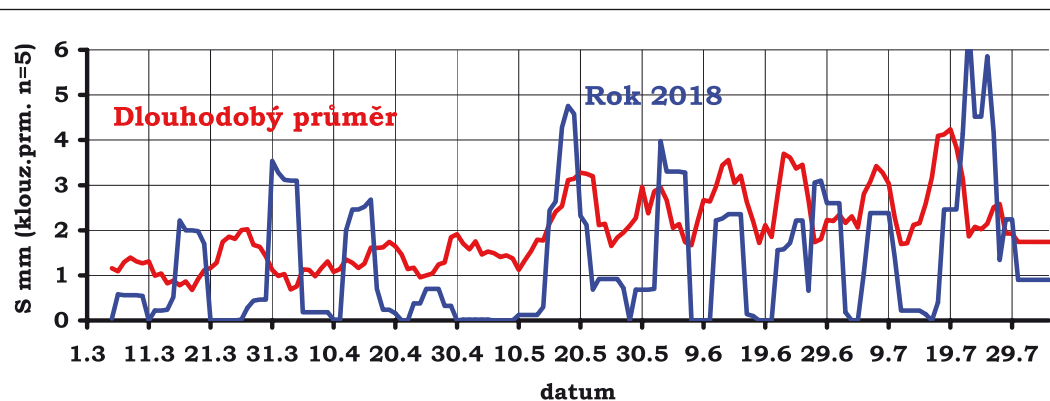
Relativní srovnání měsíčních hodnot z roku 2018 s dlouhodobým průměrem je uvedeno na grafu č. 1. Zde jsou dobře patrné velmi chladné měsíce únor a březen, kdy teploty dosahují v únoru 45 a v březnu 56 % dlouhodobého průměru. Naopak velmi teplý byl duben se 151 % a květen se 121 % dlouhodobého průměru. Srážky jsou ve všech měsících podprůměrné, a to někdy velmi výrazně – duben s 49 %, květen s 48 % a červen s 63 % dlouhodobého průměru. Tyto výrazné srážkové anomálie (za únor až červenec, jak bylo uvedeno, spadlo pouze 67 % srážek!) způsobily výrazné změny ve vývoji jarního ječmene.

červnové. Srážky byly zvýšené v březnu a dubnu, v polovině května a na počátku června. Celé vegetační období je výrazně podnormální a spolu se zvýšenými teplotami, kdy byl výrazně zvýšený výpar, byla zásoba vody v půdě nízká (viz dále).

Na pokusných plochách Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži byly v týdenních intervalech odebrány vzorky ornice a podorniči a vázkovou metodou stanovena vlhkost [3]. Výsledky přepočítané na zásobu vody (mm) v ornici jsou znázorněny na grafu č. 4, kde jsou rovněž znázorněny hydrolimity (bod vadnutí,



Graf 2: Klouzavý průměr denních teplot. ZVÚ Kroměříž



Graf 3: Klouzavý průměr denních srážek. ZVÚ Kroměříž

Hodnocení ročníku podle měsíčních hodnot je však pouze orientační a obtížně se odvozuje vliv na zásobu vody v půdě a fyziologické procesy rostlin.

Pokusme se o detailnější hodnocení. To je možno provést srovnáním teplot a srážek od normálu pro jednotlivé dny sledovaného období. Přehlednosti ve velmi variabilních datech provedeme [2] shlázením, např. klouzavými průměry (v našem případě o 5 členech).

Z grafu 2 a 3 je dobře patrné chladné období ve druhé a třetí březnové dekádě a ve třetí dekádě červnové. Srážky byly zvýšené v březnu a dubnu, v polovině května a na počátku června. Celé vegetační období je výrazně podnormální a spolu se zvýšenými teplotami, kdy byl výrazně zvýšený výpar, byla zásoba vody v půdě nízká (viz dále).

Na pokusných plochách Zemědělského výzkumného ústavu v Kroměříži byly v týdenních intervalech odebrány vzorky ornice a podorniči a vázkovou metodou stanovena vlhkost [3]. Výsledky přepočítané na zásobu vody (mm) v ornici jsou znázorněny na grafu č. 4, kde jsou rovněž znázorněny hydrolimity (bod vadnutí, bod snížené dostupnosti a polní vodní kapacita). Graf je doplněn křivkami znázorňujícími „normální“ zásobu vody v půdě (tj. průměr let 1991–2010), dále průměr z let 2014–2017 a samostatně je znázorněn rok 2018. Je patrné, že i v úrodných letech 2014–2017 byla zásoba vody v ornici „podnormální.“ V roce 2018 dobře patrná vysoká zásoba vody v březnu. Prudký pokles zásoby vody však nastal v průběhu měsíce dubna (o 40 mm). Pod bod snížené dostupnosti zásoba vody poklesla kolem 30. dubna. Pokles pod bod snížené dostupnosti však neznamená, že se voda stává stresujícím faktorem probíhajících fyziologických procesů. Situace začala být kritická v polovině června, kdy došlo poprvé k poklesu zásoby vody pod bod vadnutí.

Provedme podrobnější rozbor růstu a vývoje pěstovaného ječmene s upřesněním teplot a srážek pro jednotlivé fenofáze. V roce 2018 rostliny vzcházely 17. 4. ve stejném termínu, jako je dlouhodobý průměr (18. 4.), ale o 16 dní poz-

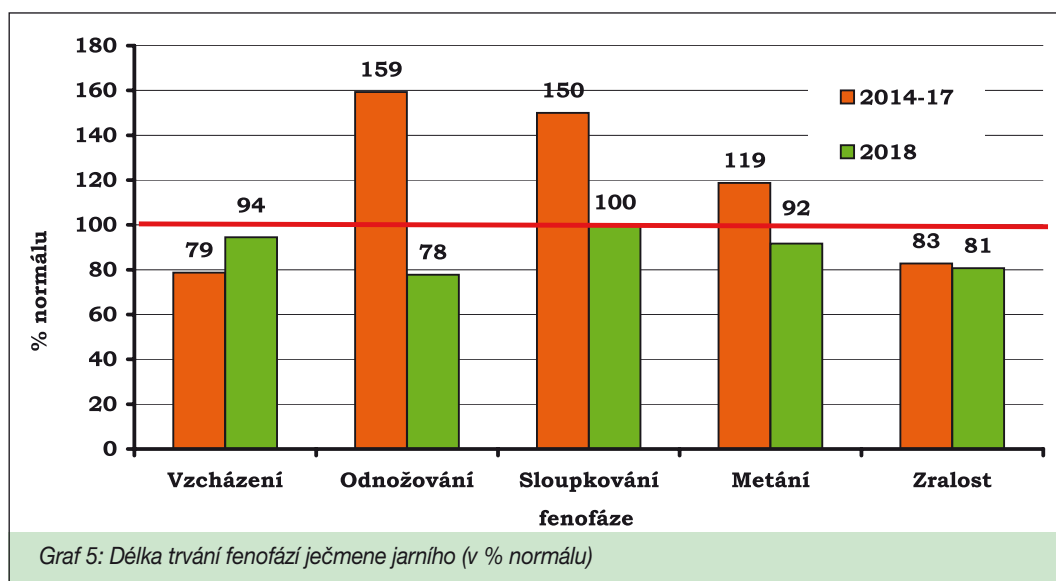
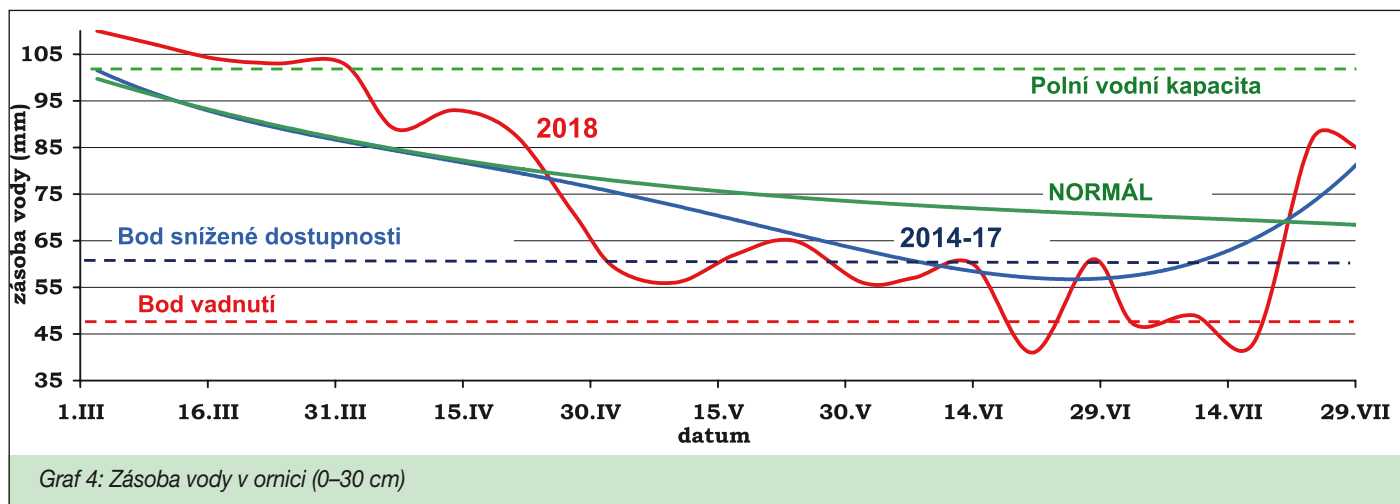
ději než to bylo v letech 2014–2017. Odnožování bylo urychleno o 16 dní proti průměru a o 9 dní oproti čtyřem předcházejícím rokům. Nástup sloupkování pak nastal již jen o dva dny dříve, než je průměr a ve srovnání s předcházejícími třemi ročníky byl o tři dny zpožděný. Metání „předběhlo“ průměr o sedm dní a předcházející čtyři roky o čtyři dny. Zralost se dostavila o čtrnáct dní před průměrem a o dvanáct dní dříve než v předcházejících třech letech.

Graf 5 nám ukazuje relativní délku trvání jednotlivých fenofází, kdy dlouhodobý průměr je 100 % a k němu jsou dopočítány roky

a od odnožování do sloupkování je to dokonce pouhých 7 % normálu. Z grafu je rovněž patrné, že předcházející čtyři roky, i když rovněž suché, byly vodou lépe zásobeny alespoň v období odnožování až sloupkování.

Pokusme se nyní odvodit dopady výše popsanych podmínek na výnos ječmene jarního v tomto roce.

U jarních obilnin vzniká první kritické období [6,7,] před začátkem a na počátku sloupkování, kdy se ve vzrostném vrcholu utvářejí základy květenství. Druhé kritické období bylo zazname-



náno před začátkem a na začátku metání, kdy se utvářejí pohlavní buňky. Třetí kritické období přichází v době nalévání zrna, kdy se utváří obilky. První a třetí kritické období je podmíněno sníženou schopností listových čepelí udržet vodu, druhé kritické období pak citlivostí tvořících se pylových zrn na působení sucha. Období mezi odnožováním a metáním je charakterizováno intenzivním růstem a tím zvýšenou potřebou vody a živin rostlinami. Nedostatek vody v půdě omezuje nejen růst, nýbrž i transpiraci, zejména horních listů, které mohou odčerpávat vodu a živiny vegetačnímu vrcholu. Sucho má rovněž výrazné negativní

dopady zejména před začátkem a na začátku sloupkování – tedy v období, kdy se na vegetačním vrcholu tvoří základy klásků. Sucho v tomto období snižuje počet klásků v klasu až o jednu třetinu. Podobně nepříznivě působí sucho před metáním (od počátku tvorby tetrad do metání). Sklizeň je také výrazně snižována, když sucho připadne do období tvorby obilek. Obilky se pak nenormálně nalévají a zrno tím zakrňuje. Sucho sice nemůže už mít vliv na počet obilek, ale snižuje jejich váhu i kvalitu.

Působení sucha v kterémkoliv období ontogeneze se tedy odráží na sklizni. Záleží však na tom, v kterém období přichází a které orgány byly zasaženy v době utváření [4].

Z grafu 8. je zřejmé, že srážkově limitujícím obdobím v letošním roce bylo období od sloupkování do zralosti. Srážkový úhrn byl pouhých 44 % dlouhodobého průměru (od sloupkování do metání to bylo pouhých 7 %). Teploty byly v tomto období

2014–2017 a rok letošní. Největší rozdíl byl v letošním roce nalezen v délce doby od vzcházení do odnožování – 78 % a od metání do zralosti – 81 %. Také všechna ostatní fenologická období byla zkrácena, ne však tak výrazně.

Na grafu 6, který ukazuje relativní srovnání teplot v jednotlivých fenofázích, nás překvapí výrazně zvýšená teplota v období od setí do vzcházení 187 % a od vzcházení do odnožování 143 % dlouhodobého průměru. V předcházejících čtyřech úrodných letech byla situace odlišná – od vzcházení do sloupkování byly teploty podprůměrné.

Do skupiny srovnání podmínek v jednotlivých fenofázích patří rovněž ukázka množství srážek (graf 7). Zde je situace v letošním roce charakterizována výraznými odchylkami od dlouhodobého průměru ve všech fenofázích. Nejvýraznější nedostatek srážek je dobře patrný v období od vzcházení do odnožování – 17 %

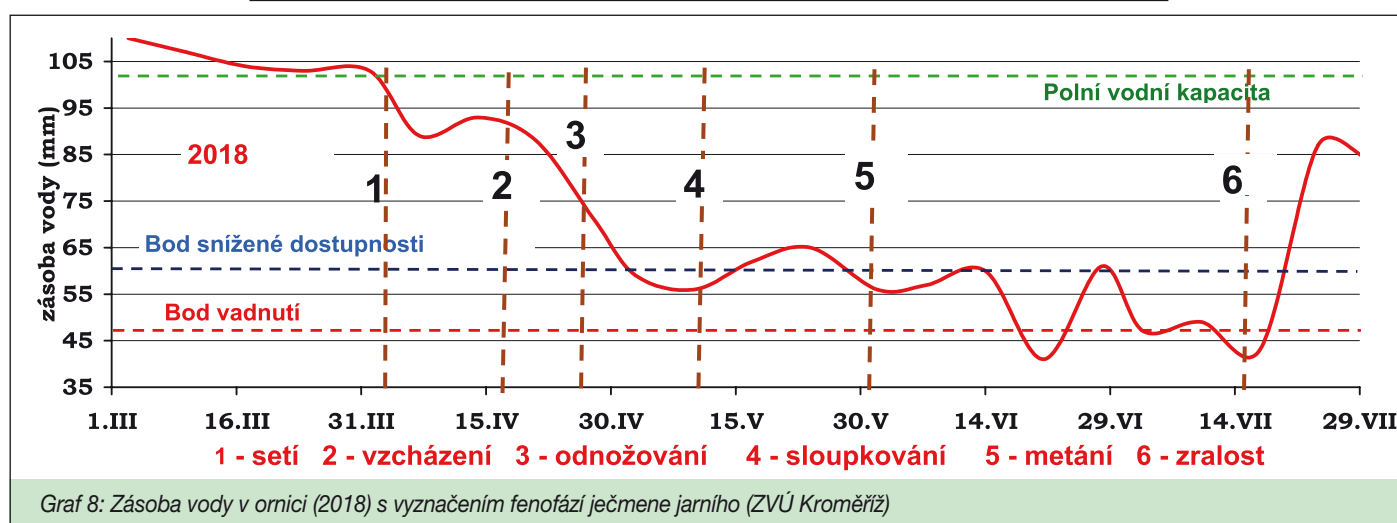
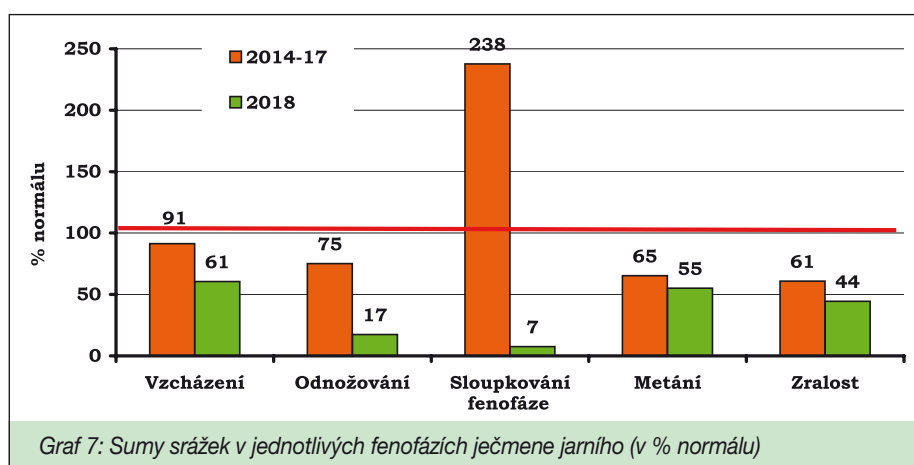
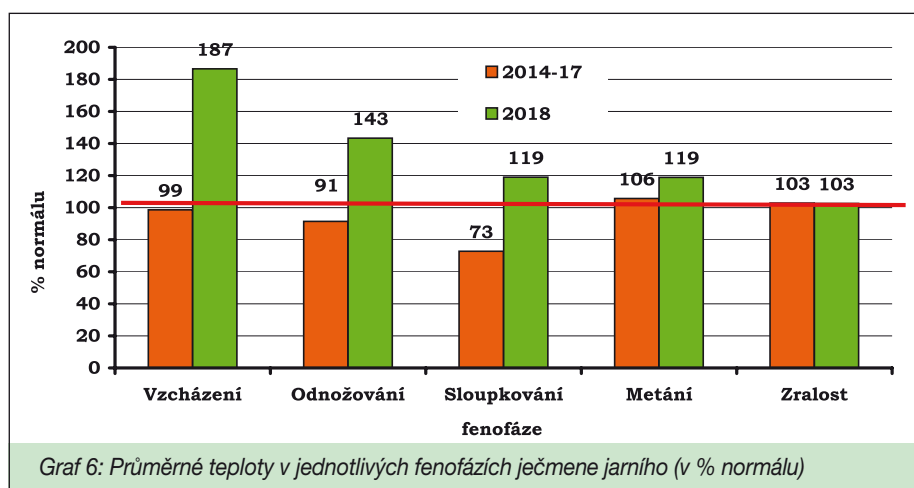
nadprůměrné – 115 % dlouhodobého průměru. Díky zvýšeným teplotám došlo ke zvýšení evapotranspirace, což se projevilo v úbytku zásoby vody v půdě (zejména v ornici). V období od poloviny června do poloviny července došlo třikrát k poklesu zásoby vody pod bod vadnutí a rostliny byly odkázány pouze na horizontální srážky. Za těchto okolností se mění sacharidový a bílkovinný mechanismus. Sacharidy se hromadí v listech a tím se výrazně zpomaluje jejich transport do rezervních orgánů [5].

Poděkování

Článek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZe-RO1118.

Literatura:

- [1] Pokorný, E., Bílovský, J., Podešvová, J., Leciánová, E.: Hodnocení průběhu počasí a vlhkosti půdy ve vztahu k vývoji ječmene jarního za rok 2017 v podmínkách Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. Obilnářské listy, 2017, číslo 3–4, str. 63–66. ISSN 1212-138X
- [2] Nosek, M.: Metody v klimatologii. Academia, Praha 1972, 433 s.
- [3] Kutílek, M.: Vodohospodářská pedologie. SNTL a ALFA, Praha a Bratislava, 1978, 295 s.
- [4] Klatt, F.: Technikund Anwendungdes Feldbereregnung. VEB Verlag Tech. 2. Auf., Berlin 1958
- [5] Petr, J. a kol.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. SZN, Praha, 1980, 447 s.





Variano[®]
Xpro

To vás bude bavit

Nový fungicid s **Xpro**[®] technologií

- jistota zdravých porostů
- tři špičkové účinné látky
- energie pro výnos a kvalitu

cropscience.bayer.cz

Používejte přípravky na ochranu rostlin bezpečně. Před použitím si vždy přečtěte označení a informace o přípravku. Respektujte varovné věty a symboly.