

АГРОНОМИЯ

УДК 633.11:631.53.01:631.811.98

DOI:10.31677/2072-6724-2020-54-1-7-15

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ
НА ПРОИЗВОДСТВО СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ
В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

А.П. Волощук, доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник

И.С. Волощук, кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник

В.В. Глива, кандидат сельскохозяйственных наук

О.М. Случак, научный сотрудник

Г.С. Герешко, научный сотрудник

М.С. Запесоцкая, аспирант

Ключевые слова: пшеница озимая, регулятор роста, микроудобрение, болезнь, урожайность, посевные качества семян

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН, Львов, Украина

E-mail: olexandravoloschuk53@gmail.com

Реферат. За последние годы повысился интерес к нетрадиционным методам земледелия и растениеводства, которые включают широкое использование биологических способов защиты и питания растений, позволяя существенно снизить применение ядохимикатов и уменьшить нормы удобрения. Поэтому ведется постоянный поиск и подбор высокоэффективных и конкурентоспособных препаратов, которые в технологиях выращивания обеспечивали бы рост урожайности и качества выращенной продукции. Установлено, что причинами получения семян низких урожайных и посевных качеств пшеницы озимой в зоне избыточного увлажнения западной лесостепи Украины является полегание посевов и развитие вредоносных болезней. Предотвратить данные негативные явления можно за счет применения регулятора роста Вымпел-2 и микроудобрения Оракул колофермин меди как при отдельном, так и совместном их внесении в фазу выхода в трубку – колошения. Под влиянием данных препаратов растет устойчивость к полеганию растений, снижается распространение болезней: мучнистой росы, септориоза листьев, темно-бурой ржавчины. Усиление роста колоса и лучший налив зерна озимой пшеницы происходят благодаря укорочению вегетативной части побега, что способствует существенным приростам урожайности – 0,45–0,55 т/га. Вследствие оптимального роста и развития на материнских растениях формируются семена высоких посевных качеств. Наиболее эффективна баковая смесь регулятора роста Вымпел-2 (0,5 л/га) с микроудобрением Оракул колофермин меди (1,0 л/га) на фоне $N_{30}P_{90}K_{90}$ с поэтапным внесением азота по N_{30} на IV и VII этапах органогенеза, что обеспечило снижение развития болезней на растениях по сравнению с контролем (без обработки посева) на 15,4 % (мучнистая роса), 10,8 (септориоз листьев) и 10,4 % (темно-бурая пятнистость).

**BIOLOGICAL FACTORS OF INFLUENCE ON THE PRODUCTION
OF WINTER WHEAT SEEDS IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN
FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

A.P. Voloshchuk, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher
I.S. Voloshchuk, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
V.V. Gliva, Candidate of Agricultural Sciences
O.M. Sluchak, Researcher
G.S. Gereshko, Researcher
M.S. Zapesotskaya, graduate student

Institute of Agriculture of the Carpathian Region, NAAS, Lviv, Ukraine

Key words: winter wheat, growth regulator, microfertilizer, disease, crop yield, sowing quality of seeds.

Abstract. In recent years, interest in non-traditional methods of farming and plant growing has increased, which include the widespread use of biological methods of plant protection and nutrition, allowing significantly reduce the use of pesticides and reduce fertilizer rates. Therefore, there is a constant search and selection of highly effective and competitive formulations that, in growing technologies, ensured an increase in yield and the quality of the grown products. It has been established that the reasons for obtaining seeds of low yielding and sowing qualities of winter wheat in the zone of excessive moisture in the Western Forest-Steppe of Ukraine are lodging of crops and the development of harmful diseases. These negative phenomena can be prevented through the use of the Vympel-2 growth regulator and Oracle microfertilizer colofermin copper, both when separately and simultaneously introduced into the ejection phase of the tube. Under the influence of these formulations, resistance to lodging of plants increases, the spread of diseases decreases: powdery mildew, leaf septoria, and dark brown rust. The increased spike growth and the best filling of winter wheat grains occur due to the shortening of the vegetative part of the shoot, which contributes to a significant increase in productivity - 0.45–0.55 t/ha. Due to optimal growth and development, seeds of high sowing qualities are formed on maternal plants. The most effective is the tank mixture of the Vympel-2 growth regulator (0.5 l/ha) with microfertilizer Oracle colofermin copper (1.0 l/ha) against the background of N30P90K90 with the phased introduction of nitrogen according to $N_{30}P_{90}K_{90}$ at the IV and VII stages of organogenesis, which reduced development diseases on plants compared with the control (without treatment of sowing) by 15.4% (powdery mildew), 10.8 (leaf Septoria) and 10.4% (dark brown spotting).

В Украине зона лесостепи занимает 34% территории, где сосредоточено 40,1% сельскохозяйственных угодий. Климат – умеренно континентальный, в почве часто наблюдается избыток влаги. Сумма активных температур за вегетационный период составляет 2780 °С. Годовой радиационный баланс – 1800–1850 МДж/м², суммарная радиация за год – 95–107 ккал/см². Почвенный покров сложный и пестрый, представленный 160 почвенными разностями. Данная почвенно-климатическая зона является зоной рискованного семеноводства, где высока вероятность каждые два – три года получать семена с низкими урожайными и посевными качествами.

Устойчивость растений к полеганию и болезням является одним из важнейших признаков пшеницы озимой, дающим возможность получать урожайность на 25–50% выше и хорошего качества [1–10].

Сегодня производству предложен ряд морфорегуляторов, позволяющих направленно регулировать, через координацию фотосинтеза и ростовой функции, отдельные этапы онтогенеза, усиливать и ослаблять признаки и свойства растений в пределах нормы реакции, эффективно реализовывать потенциальные возможности сортов и гибридов, активизировать основные процессы жизнедеятельности растений, влияющие на

урожайность и качество сельскохозяйственной продукции. В результате их действия замедляется деление и растяжение клеток, что приводит к торможению роста и полегания посевов, усилению роста корневой системы, процессов плодоношения и созревания культур, а в итоге к повышению продуктивности растений и их устойчивости к неблагоприятным факторам среды [11–13].

Стабильным проявлением действия ретардантов на зерновых колосовых культурах является подавление апикального доминирования главных побегов, которое предопределяет стимуляцию развития боковых стеблей и формирование на них продуктивного колоса. Укорочение вегетативной части побега сопровождается усилением роста колоса и лучший налив зерна пшеницы. Рост производительности зерновых при использовании ретардантов происходит в основном за счет увеличения продуктивной кустистости, лучшего наполнения зерновки и роста массы 1000 зерен. Эффективными в технологиях выращивания зерновых культур являются синтетические регуляторы роста, такие как Хлормекватхлорид, Моддус, Терпал, Стабилан 750 SL [14–16].

Применение регуляторов роста с медьсодержащими препаратами на растениях пшеницы озимой улучшает их фитосанитарное состояние и устойчивость к полеганию. Данная проблема особенно актуальна для зоны избыточного увлажнения западной лесостепи Украины, где годовое количество осадков составляет 680–750 мм [17–19].

Целью наших исследований было изучение влияния препаратов ТУР, Вымпел-2 и Оракул колофермин меди на формирование урожайных и посевных качеств пшеницы озимой.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в лаборатории семеноводства Института сельского хозяйства Карпатского региона НААН в течение 2015–2017 гг.

Пахотный слой почвы на опытных участках характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 1,9%, рН солевой вытяжки (потенциометрический метод) – 4,8, гидролитическая кислотность (по Каппену-Гильковицу) – 2,93 мг-экв/100 г почвы, содержание подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) – 98 и 86 мг/кг почвы, легкогидролизуемого азота (по Корнфильду) – 88 мг/кг почвы.

Погодные условия в годы исследований имели свои особенности. Лето, за исключением июня, и осень 2015 г. были влажными. Зимний период – теплее нормы, в феврале температура воздуха составила 0,9 °С при норме –4,3 °С. Температурный режим весенних месяцев – в пределах среднемноголетних данных, а лето было очень теплым. Среднегодовое количество осадков составляло 87% от нормы, в мае они превышали ее на 145, сентябре – на 144, ноябре – на 186%.

Высоким температурным режимом (на 1,79 °С теплее нормы) и меньшим количеством осадков (55,7% к среднемноголетнему показателю) отличался 2016 г. Погодные условия сентября характеризовались повышенным температурным режимом и достаточным влагообеспечением, что способствовало интенсивному росту и развитию растений. Осень была холодная и очень влажная. В октябре температура воздуха была ниже среднемноголетней на 1,2 °С, сумма осадков – 259,3% к норме, а в ноябре – на 0,2 °С, осадки – 174,4%.

Температурный режим зимних месяцев 2017 г. был в пределах среднемноголетних данных с несколько более низким количеством осадков в январе. Переход через 5 °С состоялся в первой декаде марта с незначительным (до 3,2 °С) понижением во второй декаде, что способствовало восстановлению весенней вегетации озимых зерновых. Высокие температуры воздуха с меньшим количеством осадков (68,4%) наблюдали в апреле. Июнь, июль и август были теплыми и сухими.

Площадь опытного участка – 56 м², учетная – 50 м². Размещение вариантов – система-

тическое, повторность – трехкратная. Норма высева семян озимой пшеницы – 5,5 млн всхожих семян на 1 га. Посевные качества высеянных за годы исследований семян отвечали ДСТУ 4138–2002.

Исследования проводились по общепринятым методикам. Обработку результатов исследований проводили с помощью программы Microsoft Office Excel методом дисперсионного и корреляционного анализа по Б. А. Доспехову [20].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из параметров формирования устойчивости зерновых культур к полеганию при интенсивных технология выращивания является применение регуляторов роста, в частности ТУР (Хлормекватхлорид 750), что влияет на сокращение длины соломинки.

Экспериментальные данные наших исследований, представленные в табл. 1, подтверждают, что применение препарата Оракул колофермин меди в зоне избыточного увлажнения западной лесостепи Украины позволяет снизить риски полегания растений озимой пшеницы. Сравнивая высоту соломины от узла кущения до первого узла, мы получили

достоверные различия в зависимости от примененного препарата. Если в абсолютном контроле длина соломинки составляла 9,5 см, то в варианте применения Хлормекватхлорида 750 (1,5 л/га) была меньше (6,0 см), аналогичный показатель обеспечил и регулятор роста Вымпел-2 (0,5 л/га) – 6,5 см, а их сочетание – 5,5 см. Применение микроудобрения Оракул колофермин меди в фазу кущения – начала выхода в трубку существенно не уменьшало длину первого междоузлия, эффект получен только в сочетании с регулятором роста Вымпел-2 – 7,0–7,5 см.

В обратном направлении изменялся диаметр соломины первого междоузлия. В абсолютном контроле он был наименьший – 4,54 мм и достоверно больше в варианте применения ТУР – 5,90 мм ($НСР_{05} = 0,05$). Положительно на данный показатель влиял регулятор роста Вымпел-2 как при раздельном, так и совместном применении с ТУР (5,91 и 5,88 мм).

Наиболее эффективной оказалась норма внесения микроудобрения Оракул колофермин меди 1,0 л/га, которая обеспечила больший диаметр первого междоузлия стебля пшеницы озимой (5,78 мм). При сочетании Вымпел-2 + Оракул колофермин меди в норме 0,5 + 1,0 л/га данный показатель

Таблица 1

Параметры соломинки и устойчивость к полеганию растений пшеницы озимой в зависимости от применения препаратов Вымпел-2 и Оракул колофермин меди в фазу выхода в трубку – колошения (2015–2017 гг.)
Parameters of straws and resistance to lodging of winter wheat plants depending on the use of Vympel-2 and Oracle colofermin copper preparations in the egress phase - earing (2015-2017)

Препарат	Норма внесения, л/га	Первое междоузлие			Стойкость к полеганию, баллов
		длина, см	диаметр, мм	толщина соломины, мкм	
Абсолютный контроль (вода)	400	9,5	4,54	312	7,5
ТУР (Хлормекватхлорид 750) (контроль)	1,5	6,0	5,90	346	9,0
Вымпел-2	0,5	6,5	5,91	344	8,0
ТУР + Вымпел-2	1,5 + 0,5	5,5	5,88	376	9,5
Оракул колофермин меди	0,6	9,0	5,62	331	8,0
	0,7	8,5	5,65	338	8,0
	0,8	9,0	5,65	342	8,5
	0,9	9,0	5,66	347	8,5
	1,0	9,0	5,70	353	8,5
Вымпел-2 + Оракул колофермин меди	0,3 + 0,4	8,0	5,78	359	9,0
	0,5 + 0,4	7,5	5,89	364	9,0
	0,3 + 0,6	7,0	5,80	361	9,0
	0,5 + 1,0	7,0	5,90	369	9,0
$НСР_{05}$		1,0	0,05	2,0	0,6

был на уровне варианта с применением ТУР (1,5 л/га).

Толщина соломины в контроле составляла 312 мкм, при отдельном применении ТУР и регулятора роста Вымпел-2 увеличивалась до 346 и 344 мкм, а при их сочетании – до 376 мкм. При $НСР_{05} = 2,0$ достоверно высоким этот показатель был в вариантах применения препарата Оракул колофермин меди (норма внесения 1,0 л/га) – 353 мкм и баковой смеси Вымпел-2 (норма внесения 0,5 л/га) + Оракул колофермин меди (1,0 л/га) – 369 мкм.

При отдельном внесении ТУР и регулятора роста Вымпел-2 устойчивость растений к полеганию по сравнению с контролем выросла на 1,5, а при совместном их применении – на 2,0 балла. При различных нормах внесения микроудобрения Оракул колофермин меди этот показатель оценивали на уровне 8,0–8,5 балла, а при совместном сочетании с регулятором роста – 9,0 балла, что объясняется лучшей иммунной устойчивостью растений к болезням.

В зависимости от вариантов опыта развитие мучнистой росы на сорте Полесская 90 пшеницы озимой в фазу выхода в трубку – колошения варьировало от 24,5% в контроле до 9,1 в варианте Вымпел-2 + Оракул колофермин меди (0,5 + 1,0 л/га) (табл. 2). Различия были достоверными между всеми вариантами опыта ($НСР_{05} = 0,2$).

Наивысшее развитие септориоза листьев наблюдали в контроле – 21,6%. Регулятор роста Вымпел-2 снижал распространение данной болезни на 2,8, Оракул колофермин меди при различных нормах (0,6–1,0 л/га) – на 7,1–8,5, а их совместное применение – на 10,6–10,8%.

Устойчивость растений к заболеванию темно-бурой пятнистостью росла от контроля к вариантам обработки посева: Вымпелом-2 – на 3,5%, совместной баковой смесью с ТУР – на 4,9, препаратом Оракул колофермин меди – на 8,0–10,1%.

Наиболее высокую эффективность обеспечила баковая смесь Вымпел-2 + Оракул колофермин меди в норме 0,5 + 1,0 л/га, при

Таблица 2

Развитие болезней на растениях пшеницы озимой в зависимости от применения препаратов Вымпел-2 и Оракул колофермин меди в фазу выхода в трубку – колошения (2015–2017 гг.)
The development of diseases on winter wheat plants, depending on the use of Vympel-2 and Oracle preparations, colofermine copper in the egress phase - earing (2015-2017)

Препарат	Норма внесения, л/га	Болезнь, %		
		мучнистая роса	септориоз листьев	темно-бурая пятнистость
Абсолютный контроль (вода)	400	24,5	21,6	19,2
ТУР (Хлормекватхлорид 750) (контроль)	1,5	23,8	21,2	18,9
Вымпел-2	0,5	15,7	18,8	15,7
ТУР + Вымпел-2	1,5 + 0,5	15,2	18,0	14,3
Оракул колофермин меди	0,6	12,4	14,5	11,5
	0,7	12,0	14,0	11,4
	0,8	11,8	13,6	11,0
	0,9	11,4	13,2	10,7
	1,0	11,1	13,1	10,1
Вымпел 2 + Оракул колофермин меди	0,3 + 0,4	9,9	11,0	9,6
	0,5 + 0,4	9,7	11,0	9,3
	0,3 + 0,6	9,5	11,3	9,0
	0,5 + 1,0	9,1	10,8	8,8
$НСР_{05}$		0,2	0,4	0,3

которой развитие болезни было самым низким – 8,8%, что меньше, чем в контроле, на 10,4%. Достоверную разницу ($НСР_{05} = 0,3$) наблюдали по нормам применения препаратов 0,3 + 0,4 и 0,5 + 1,0 л/га.

Благоприятные погодные условия и применение препаратов способствовали получению урожайности семян в пределах 4,87–5,42 т/га (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность семян пшеницы озимой в зависимости от применения препаратов Вымпел-2 и Оракул колофермин меди в фазу выхода в трубку – колошения (2015–2017 гг.), т/га
Productivity of winter wheat seeds, depending on the use of Vympel-2 and Oracle colofermin copper preparations in the egress phase - earing (2015-2017), t/ha

Препарат	Норма внесения, л/га	Год			Средняя	Прибавка
		2015	2016	2017		
Абсолютный контроль (вода)	400	4,57	5,12	4,92	4,87	-
ТУР (Хлормекватхлорид 750) (контроль)	1,5	4,75	5,36	5,22	5,11	0,24
Вымпел-2	0,5	4,80	5,40	5,25	5,15	0,28
ТУР + Вымпел-2	1,5 + 0,5	4,82	5,44	5,28	5,18	0,31
Оракул колофермин меди	0,6	4,75	5,39	5,23	5,17	0,30
	0,7	4,78	5,40	5,24	5,22	0,35
	0,8	4,79	5,41	5,25	5,25	0,38
	0,9	4,77	5,40	5,25	5,28	0,41
	1,0	4,80	5,42	5,26	5,32	0,45
Вымпел 2 + Оракул колофермин меди	0,3 + 0,4	4,81	5,43	5,27	5,32	0,45
	0,5 + 0,4	4,79	5,45	5,29	5,35	0,48
	0,3 + 0,6	4,84	5,46	5,30	5,38	0,51
	0,5 + 1,0	4,86	5,48	5,32	5,42	0,55
$НСР_{05}$		0,12	0,13	0,10		

По сравнению с контролем от применения Хлормекватхлорида 750 (1,5 л/га) прирост урожайности составил 0,24 т/га, Вымпела-2 (норма внесения 0,5 л/га) – 0,28, а их совместного применения – 0,31 т/га.

Применение микроудобрения Оракул колофермин меди с нормой расхода препарата 0,6 л/га также было эффективным и обеспечило прирост урожайности на уровне Вымпела-2. Увеличение норм расхода данного препарата до 1,0 л/га обеспечило достоверный прирост урожайности семян ($НСР_{05} = 0,10-0,13$).

Совместное применение препаратов Вымпел-2 и Оракул колофермин меди повышало производительность посева до 5,32–5,42 т/га, что выше контроля на 0,45–0,55 и на 0,21–0,31 т/га – варианта с ТУР. Самый высокий прирост урожайности получен по варианту Вымпел-2 + Оракул колофермин меди по норме расхода препаратов 0,5 + 1,0 л/га.

Под влиянием применяемых препаратов увеличилась и масса 1000 семян (табл. 4). В контроле средний по годам показатель составлял 42,8 г, в варианте с применением регулятора роста ТУР вырос на 1,0 г, Вымпел-2 – на 1,2, а при их совместном применении – на 1,5 г. По сравнению с регулятором роста Вымпел-2 в варианте с микроудобрением Оракул колофермин меди (при нормах 0,6–0,8 л/га) данный показатель был на 0,4–0,2 г ниже и равнозначен таковому при норме 1,0 л/га.

Баковая смесь регулятора роста с медным микроудобрением при нормах внесения 0,5 + 1,0 л/га способствовала росту массы 1000 семян по сравнению с контролем на 2,1 г, к варианту применения ТУР – на 1,1, регулятора роста Вымпел-2 – на 1,9, препарата Оракул колофермин меди – на 0,9 г.

Таблица 4

Масса 1000 семян пшеницы озимой в зависимости от применения препаратов Вымпел-2 и Оракул колофермин меди в фазу выхода в трубку – колошения (2015–2017 гг.), г
The mass of 1000 seeds of winter wheat, depending on the use of Vympel-2 and Oracle, colofermin copper in the exit phase into the tube - earing (2015-2017), g

Препарат	Норма внесения, л/га	Год			Средняя	Прибавка
		2015	2016	2017		
Абсолютный контроль (вода)	400	42,3	43,1	42,9	42,8	-
ТУР (Хлормекватхлорид 750) (контроль)	1,5	43,5	44,2	43,8	43,8	1,0
Вымпел-2	0,5	43,7	44,5	43,9	44,0	1,2
ТУР + Вымпел-2	1,5 + 0,5	44,1	44,8	44,0	44,3	1,5
Оракул колофермин меди	0,6	43,6	44,5	44,0	43,6	0,8
	0,7	43,5	44,3	43,7	43,6	0,8
	0,8	43,4	44,1	43,6	43,7	0,9
	0,9	43,3	44,2	43,5	43,8	1,0
	1,0	43,4	44,5	43,9	44,0	1,2
Вымпел 2 + Оракул колофермин меди	0,3 + 0,4	43,5	44,8	44,1	44,1	1,3
	0,5 + 0,4	43,9	44,9	44,4	44,4	1,6
	0,3 + 0,6	44,1	45,2	44,8	44,7	1,9
	0,5 + 1,0	44,0	45,1	44,6	44,9	2,1
НСР ₀₅		0,03	0,02	0,01		

ВЫВОДЫ

1. Регулятор роста Вымпел-2 при норме расхода 0,5 л/га, применяемый по вегетирующим растениям в фазу кущения – начала выхода в трубку способствовал повышению устойчивости растений к полеганию на уровне препарата ТУР (Хлормекватхлорид 750, 1,5 л/га).

2. При совместном применении регулятора роста с микроудобрением (Вымпел-2 +

Оракул колофермин меди, 0,5 + 1,0 л/га) развитие болезней на растениях пшеницы озимой по сравнению с контролем (без обработки посева) было ниже на 15,4% (мучнистая роса), 10,8 (септориоз листьев) и 10,4% (темно-бурая пятнистость).

3. Повышение на 0,55 т/га урожайности семян была обеспечено более высокой массой 1000 семян – 44,9 г.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уліч Л. І., Уліч О. Л. Вплив висоти рослин сортів пшениці озимої на стійкість до вилягання і продуктивність посівів // Сортовивчення та охорона прав на сорти. – 2006. – С. 55–63.
2. Лихочвор В. В. Борьба с полеганием зерновых культур – залог высокой урожайности // Защита и карантин растений. – 2007. – № 2. – С. 32.
3. Ващенко В. Ф., Нам В. В. О защите от полегания и урожайности у ячменя при использовании препарата гормонального действия // С.-х. биология. – 2013. – № 6. – С. 119–122.
4. Висота рослин та стійкість проти вилягання колекційних зразків пшениці твердої ярої / В. С. Кочмарский, С. О. Хоменко, М. В. Федоренко, Т. А. Данюк // Миронівський вісник: збірник наукових праць. – 2015. – Вип. 1. – С. 73–81.
5. Характер прояву довжини стебла і ознак стійкості до вилягання сортів пшениці озимої залежно від фону живлення / В. В. Базалій, С. В. Панкєєв, О. О. Жужа, Г. В. Карашук // Таврійський науковий вісник: науковий журнал. – Х., 2012. – № 80. – С. 20–26.

6. *Селекція, насінництво та сортовивчення пшениці* / В.В. Шелепов, М.М. Гаврилюк, М.П. Чебаков, О.М. Гончар. – Миронівка, 2007. – 405 с.
7. *Васильківський С.П., Сабадин В.Я.* Стійкість рослин ячменю ярого проти хвороб залежно від генотипу сорту // *Миронівський вісник: збірник наукових праць.* – 2015. – Вип. 1. – С. 156–169.
8. *Ретьман С.В., Довгань С.В.* Фітосанітарний стан зернових колосових // *Карантин і захист рослин.* – 2010. – № 03 (165). – С. 2–5.
9. *Трибель С.О.* Стійкі сорти: проблеми і перспективи // *Карантин і захист рослин.* – 2005. – № 4. – С. 3–5.
10. *Деева В.П., Шелег З.И., Станько Н.В.* Избирательное действие химических регуляторов роста на растения // *Физиологические основы.* – Минск, 1988. – 255 с.
11. *Кефели В.И., Прусакова А.Д.* Химические регуляторы растений. – М., 1985. – 63 с.
12. *Волкогон М.В.* Біологічна ефективність регулятора росту Біовітрекс на озимій пшениці // *Вісник Аграрної наук.* – 2006. – № 1. – С. 78–80.
13. *Волкогон М.В.* Вплив регулятора росту на основі біогумусу на ростові параметри та стійкість до фітопатогенів проростків озимої пшениці // *Актуальні проблеми фізіології, генетики та біотехнології рослин і ґрунтових мікроорганізмів: тези доповідей дев'ятої конференції молодих дослідників (м. Київ, 24–25 лютого 2005 р.).* – Київ: Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, 2005. – С. 10.
14. *Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин* / С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, З.М. Грицаєнко [та ін.]; за ред. В.П. Карпенка. – Умань, 2012. – 357 с.
15. *Громова А.А., Щукин В.Б., Варавва В.Н.* Эффективность регуляторов роста и биопрепаратов на озимой пшенице и просе // *Земледелие.* – 2005. – № 6. – С. 34–35.
16. *Анішин Л.А.* Регулятори росту рослин: сумніви і факти // *Пропозиція.* – 2002. – № 5. – С. 64–65.
17. *Біловус Г., Волощук О., Глива В.* Вплив передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин Вимпел-К на розвиток темно-бурої плямистості листя // *Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Тернопіль, 16–18 трав. 2012 р.).* – Тернопіль, 2012. – С. 37–40.
18. *Біловус Г.Я., Волощук І.С.* Септоріоз листя озимої пшениці в умовах змін клімату на території Західного Лісостепу // *Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату: тези Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (м. Вінниця, 25–26 травня 2017 р.)* / НААН, Державна установа Інститут зернових культур НААН, Міністерство аграрної Політики та продовольства України, Український інститут експертизи сортів рослин. – Вінниця, 2017. – С. 17–18.
19. *Біловус Г.Я., Волощук І.С.* Влияние микробных препаратов и удобрений на развитие темно-бурой пятнистости листьев пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины // *Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Институт защиты растений».* – Беларусь, 2015. – Вып. 39. – С. 42–46.
20. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

REFERENCES

1. Ulich L. I., Ulich A. L. *Cort studies and protection of rights to varieties*, 2006, pp. 55–63.
2. Likhochvor V. V. *Plant protection and quarantine*, 2007, No. 2. p. 32. (In Russ.)
3. Vashchenko V. F., Nam V. V. *Agricultural biology*, 2013, No. 6, pp. 119–122. (In Russ.)

4. Kochmarsky V.S., Khomenko S.A., Fedorenko N.V., Danyuk T.A. *Mironovsky Bulletin: a collection of scientific papers*, 2015, Vol. 1, pp. 80–81.
5. Basalia V.V., Pankeev S.V., Zhuzha A.A., Karashchuk G.V. *Tavria Journal of Science: a scientific journal*, Kherson, 2012, No. 80, pp. 20–26.
6. Shelepov V.V., Gavrilyuk N.N., Chebakov M.P., Gonchar A.M. Breeding, seed and sorting wheat, Myronovka, 2007, 405 p.
7. Vasilkovsky S.P., Sabadin V. Ya. *Mironovsky Bulletin: a collection of scientific papers*, 2015, Vol. 1, pp. 156–169.
8. Retman S.V., Dovgan S.V. *Quarantine and plant protection*, 2010, No. 03 (165), pp. 2–5.
9. Tribel S.A. *Quarantine and plant protection*, 2005, No. 4, pp. 3–5..
10. Deeva V.P., Sheleg Z.I., Stanko N.V. *Physiological basis*, Minsk, 1988, 255 p.
11. Kefeli V.I., Prusakova A.D. Chemical regulators of plants, Moscow, 1985, 63 p.
12. Volkogon M.V. *Bulletin of Agrarian Science*, 2006, No. 1, pp. 78–80.
13. Volkogon M.V. *Effect of growth regulator based on biohumus on growth parameters and resistance to plant pathogens of winter wheat seedlings* (Problems of physiology, genetics and biotechnology of plants and soil microorganisms), Abstracts of the reports of the ninth conference of young researchers, Kiev: Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2005, 10 p.
14. Ponomarenko S.P., Karpenko V.P., Grytsaenko Z.M. *Biological bases of the integrated action of herbicides and plant growth regulators*, Uman, 2012, 357 p.
15. Gromova A.A., Schukin V.B., Varavva V.N. *Agriculture*, 2005, No. 6, pp. 34–35. (In Russ.)
16. Anishin L.A. *Proposition*, 2002, No.5, pp. 64–65.
17. Bilovus G., Voloschuk A., Glyva V. *The effect of presowing seed treatment with Vimpel-K plant growth regulator on the development of dark-brown leaf spot* (The role of science in improving the technological level and efficiency of the agro-industrial complex of Ukraine), Materials of the All-Ukrainian Scientific-Practical Conference, Ternopil, 2012, pp. 37–40.
18. Bilovus G. Ya., Voloshchuk I.S. *Septorioses of winter wheat leaves under conditions of climate change in the territory of the Western Forest-Steppe* (Scientific support of the innovative development of the agro-industrial complex in the context of climate change), Abstracts of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists, NAAS, State Institute of Grain Crops NAAS, Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine, Ukrainian Institute of Plant Variety Expertise, Vinnitsa, 2017, pp. 17–18.
19. Bilovus G. Ya., Voloshchuk I.S. *Plant protection: a collection of scientific papers of the Institute of Plant Protection RUP*, Minsk, 2015, Vol. 39, pp. 42–46.
20. Dospekhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results), Fifth ed., add. and remak, M, Agropromizdat, 1985, 351 p.