

Литература

1. Апресян, О.Г. Эффективность различных технологий возделывания озимого рапса / О.Г. Апресян, Л.А. Булавин, А.В. Ленский // Аграрная экономика. – 2014 – № 12 – С. 32-39
2. Испытание сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей: ТКП 151-2008. – Введ. 17.11.2008. – Минск: Минсельхозпрод, Белорус. машиноиспытательная станция, 2008. – 15 с.
3. Коптик, И.К. Прогрессивная технология выращивания продовольственного зерна озимой пшеницы / И.К. Коптик, С.Н. Куликович, Т.Д. Карпович // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов, 2-е изд., доп. и перераб. / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – С.87-102.

EFFICIENCY OF WINTER WHEAT CULTIVATION AT DIFFERENT LEVELS OF THE TECHNOLOGY INTENSITY

L.A. Bulavin, A.P. Gvozдов, D.N. Kutsev, A.V. Lensky

The article states the results of the research on improvement of winter wheat cultivation technology. It's established that disk and chisel plowing with nitrogen application of $N_{70+70+20}$ provides the greatest economic effect when winter wheat is cultivated on sod-podzolic sandy loam soil after pea according to the intensive technology, and only chisel plowing with the same nitrogen application when it is cultivated after rape and oats.

УДК 632.951: 32.952:633.15

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДНЫХ И ФУНГИЦИДНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

Н.Ф. Надточаев, кандидат с.-х. наук, **Н.Л. Холодинская**, кандидат с.-х. наук,

Г.Н. Куркина, Д.Н. Володькин, кандидат с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 12.03.2019)

Рецензент: Будевич Г.В., кандидат биол. наук

Аннотация. Представлены результаты трехлетних исследований по влиянию предпосевной защиты семян от вредителей и болезней на их всхожесть, выживаемость растений и урожайность кукурузы. Выявлено, что инсектицидные протравители пончо и табу показывают более высокую биологическую и хозяйственную эффективность, чем леатрин, а фунгицидный протравитель максим XL, чем вершина и виал-ТТ.

В Беларуси наиболее опасным почвообитающим вредителем кукурузы и других полевых культур являются проволочники – личинки жуков щелкунов. Кукурузу почвообитающие вредители повреждают от посева семян до 8-9-ти листьев, наиболее «уязвимой» является фаза 2-4 листа [1]. Потери культуры выражаются в изреживании посевов, угнетении и гибели поврежденных растений. Исследования РУП «Институт защиты растений» показали, что при численности проволочников выше экономического порога вредоносности (12-15 ос./м² при возделывании кукурузы на зерно, 15-18 ос./м² при возделывании на зеленую массу) и 40%-ной поврежденности растений урожай зеленой массы снижается на 35-50% [2]. Наиболее распространены проволочники на полях по-

сле многолетних трав и на связных, тяжелых почвах [3]. Влажность среды является решающим фактором в жизни проволочников. Оптимальная влажность почвы для них – 50-60% ППВ. Температура почвы также имеет большое значение в жизни личинок: питание начинается при 12 °С, а наиболее оптимальная – 20 °С. Максимальная вредоносность проволочников и ложнопроволочников отмечается в годы, когда в почве преобладают личинки старших возрастов, интенсивно питающиеся перед окукливанием [4]. При соблюдении рекомендуемых мер защиты численность проволочников снижается на 85-95% [5].

На урожайность растений кукурузы большое влияние также оказывают болезни грибного характера. Потери зерна колеблются от 3,5 до 30% [6]. Кукуруза поражается облигатными и полупаразитными грибами, ряд из которых поражает растения, ослабленные недостатком элементов питания и/или вследствие несоответствия климатических условий биологическим требованиям для нормального роста и развития. Число выявленных и идентифицированных видов грибов на кукурузе и продуктах ее переработки составляет 284 и 230 соответственно, причем только на семенах указано 120 видов грибов [7]. Семена кукурузы, сильно пораженные грибами *Fusarium* spp., теряют всхожесть, а пораженные, но со здоровым зародышем, дают ростки, которые, достигнув поверхности почвы, обычно погибают. Все это обуславливает значительное изреживание посевов. При этом наиболее опасны скрытые формы заражения, когда семена по своим внешним признакам мало отличаются от здоровых, но содержат инфекцию в области зародыша и перикарпия [8]. Защиту культуры на первых этапах ее развития от болезней наиболее эффективно обеспечивает предпосевное протравливание семян [9]. Препараты, используемые для обработки семян, защищают от поражения не только семена, но и проростки, всходы и растения в начальный период их развития [10].

Методика проведения исследований. Полевые опыты проводили в 2016-2018 гг. на опытном участке Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на связных пылеватых супесях, подстилаемых моренным суглинком с глубины 0,4-0,9 м. Агрохимическая характеристика опытного участка следующая: pH – 6,05-6,14, гумус – 2,24-2,70%, P₂O₅ – 180-200 мг/кг, K₂O – 257-286 мг/кг почвы. Предшественник в первые два года – кукуруза, в последний – гречиха. Срок сева кукурузы – 24-27 апреля и 4 мая соответственно. В рекомендуемых отраслевым регламентом дозах вносили минеральные и органические удобрения. В качестве основной обработки почвы применяли зяблевую вспашку.

Условия в послепосевной период 2016 г. характеризовались умеренно теплой погодой и небольшим дефицитом осадков (таблица 1). Появление всходов отмечено через 14 дней после сева.

Погодные условия двух последних весенних месяцев 2017 г. в целом характеризовались более низкой относительно нормы температурой воздуха. Длительная, в течение 4 декад, холодная погода при обильных в конце третьей декады апреля и первой декаде мая осадках негативно сказалась на продолжительности довсходового периода (26 дней), результатом чего явилась пониженная полевая всхожесть семян.

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационных периодов 2016-2018 гг. (по данным метеостанции Борисов)

Месяц	Декада	Температура воздуха, °С				Осадки, мм			
		норма	2016 г.	2017 г.	2018 г.	норма	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Апрель	1	2,9	8,5	8,0	8,0	16	12,7	4,5	7,0
	2	5,7	8,9	3,1	10,6	16	13,3	15,8	0,7
	3	8,4	6,6	5,3	11,1	17	12,4	39,2	11,2
	За месяц	5,7	8,0	5,5	9,9	49	38,4	59,5	18,9
Май	1	11,1	14,3	8,7	17,4	17	11,3	35,0	2,0
	2	13,1	12,6	11,5	15,3	18	12,5	3,6	3,9
	3	14,6	17,3	16,4	17,6	23	9,0	6,3	3,9
	За месяц	13,0	14,8	12,3	16,8	58	32,8	44,9	9,8
Июнь	1	15,6	15,2	13,9	16,1	25	5,6	7,0	0,0
	2	16,2	17,0	16,9	17,9	28	18,0	19,5	24,6
	3	17,0	22,1	16,7	17,2	30	14,2	20,3	17,4
	За месяц	16,3	18,1	15,8	17,1	83	37,8	46,8	42,0
Июль	1	17,6	17,8	15,2	16,2	29	31,2	17,3	44,9
	2	18,0	18,5	16,5	20,1	28	68,6	35,1	60,4
	3	18,0	21,1	19,1	21,5	30	40,0	61,8	20,1
	За месяц	17,9	19,2	17,0	19,3	87	139,8	114,2	125,4
Август	1	17,6	20,1	19,8	21,5	25	12,5	14,3	1,0
	2	16,7	15,3	21,9	19,7	25	37,1	1,0	14,4
	3	15,3	18,7	13,8	17,0	26	9,3	62,7	54,4
	За месяц	16,5	18,0	18,3	19,3	76	58,9	78,0	69,8
Сентябрь	1	13,5	15,5	14,5	19,1	23	33,6	37,5	5,0
	2	11,6	12,6	14,7	15,2	22	0,8	30,0	7,6
	3	9,7	10,6	11,5	10,1	21	14,9	17,0	37,8
	За месяц	11,6	12,9	13,6	14,8	66	49,3	84,5	50,4

Температурные условия в 2018 г. были очень благоприятными для появления всходов (через 8 дней после сева), роста и развития растений кукурузы на протяжении всего вегетационного периода.

Сумма эффективных температур с мая по сентябрь в 2016 г. составила 1014 °С, в 2017 г. – 843 °С, в 2018 г. – 1145 °С при норме 822 °С. С мая по сентябрь в 2016 г. по метеостанции Борисов выпало 319 мм осадков, в 2017 г. – 368 мм, в 2018 г. – 297 мм при норме 370 мм.

Численность личинок шелкоуна в 2016 г. составила 40 шт. на 1 м², в 2017 г. на 1 м² насчитывалось 8 личинок проволочника и 11 – майского хруща, в 2018 г. – 25 личинок жука шелкоуна.

Результаты исследований. В 2016 г. в контрольном варианте с применением фунгицида Максим XL полевая всхожесть семян составила 90,9%. Инсектицидные протравители Леатрин, Табу и Пончо на его фоне способствовали повышению полевой всхожести семян на 5,2-6,3%. Фунгицидные протравители Виал-ТТ и Вершина показали на 1,5-2,4% меньшую полевую всхожесть семян относительно вариантов, где в качестве протравителя служил Максим XL (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние протравителей на полевую всхожесть семян кукурузы, %

Протравитель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее
Максим XL, СК, 1 л/т (контроль)	90,9	86,2	94,6	90,6
Вершина, КС, 1 л/т + Леатрин, КС, 6,3 л/т	94,0	65,5	96,7	85,4
Виал-ТТ, ВСК, 0,5 л/т + Табу, ВСК, 6 л/т	94,6	55,8	97,1	82,5
Максим XL, 1 л/т + Леатрин, 6,3 л/т	96,4	89,2	96,2	93,9
Максим XL, 1 л/т + Табу, 6 л/т	96,1	90,8	96,2	94,4
Максим XL, 1 л/т + Пончо, КС, 7 л/т	97,2	90,2	97,5	95,0

В 2017 г. в связи с неблагоприятными погодными условиями и продолжительным дождливым периодом в контрольном варианте полевая всхожесть семян составила 86,2%. Инсектицидные протравители Леатрин, Табу и Пончо на фоне фунгицидного протравителя Максим XL способствовали повышению полевой всхожести семян на 3-4,6%, в то время как фунгицидные протравители Вершина и Виал-ТТ показали на 23,7-35,0% меньшую полевую всхожесть семян относительно вариантов, где в качестве протравителя служил Максим XL. Таким образом, при неблагоприятных по теплу погодных условиях и к тому же низкой численности вредителя, выбор фунгицидного протравителя оказался наиболее значимым, чем инсектицидного.

В 2018 г. в условиях хорошей теплообеспеченности и короткого дождливого периода (8 дней от сева до всходов), инсектицидные протравители способствовали повышению полевой всхожести семян на 1,6-2,9% относительно контрольного варианта, где полевая всхожесть составила 94,6%.

В среднем за три года инсектицидные протравители Леатрин, Табу и Пончо при совместном применении с Максимом XL способствовали повышению полевой всхожести семян на 3,3-4,4% относительно варианта без инсектицида, которая в контроле составила 90,6%. Лучший показатель – при использовании Пончо (95,0%). Табу и Леатрин показали незначительно (на 0,6-1,1%) меньшую всхожесть семян. В то же время замена фунгицидного протравителя Максим XL на Вершину или Виал-ТТ привела к снижению полевой всхожести семян на 8,5-11,9%.

Учет, проведенный в фазу 6-7 листьев кукурузы, показал, что использование инсектицидных протравителей приводит к снижению повреждения растений проволочником и шведской мухой (таблица 3). Так, если на контрольном варианте в 2016 г. проволочником было поражено 11% растений, то при обработке семян Табу и Пончо – не более 1%. Наибольшие повреждения отмечены по Леатрину (3,2-5,0%). От шведской мухи лучшую защиту обеспечили Табу (25,2-27,5% поврежденных растений против 54,8% в контроле без инсектицидного протравителя) и Пончо (18%), а худшие результаты показал Леатрин (35,2-35,5%). В этот год с более близкими к норме температурными условиями начала вегетационного периода повреждение шведской мухой было наибольшим.

2017 г. характеризовался продолжительно холодными условиями года и невысокой численностью проволочника. По этой причине в контрольном варианте было поражено только 5,9% растений, при обработке семян Табу и Пончо,

Таблица 3 – Влияние протравителей на повреждение растений кукурузы вредителями

Протравитель	2016 г.		2017 г.		2018 г.		Среднее	
	Повреждение вредителями, %							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Максим XL, 1 л/т (контроль)	11,0	54,8	5,9	2,4	25,5	2,6	14,1	19,9
Вершина, 1 л/т + Леатрин, 6,3 л/т	3,2	35,5	6,3	3,0	4,1	1,5	4,5	13,3
Виал-ТТ, 0,5 л/т + Табу, 6 л/т	0,5	25,2	2,7	1,6	0,2	0,9	1,1	9,2
Максим XL, 1 л/т + Леатрин, 6,3 л/т	5,0	35,2	3,9	0,7	3,4	1,7	4,1	12,5
Максим XL, 1 л/т + Табу, 6 л/т	1,0	27,5	1,4	0,6	0	1,3	0,8	9,8
Максим XL, 1 л/т + Пончо, 7 л/т	0,8	18,0	2,3	0,6	0	0,6	1,0	6,4

Примечание: 1 – проволочником, 2 – шведской мухой

которые показали лучшие результаты и в предыдущем году, – 1,4-2,7%, а Леатрин по-прежнему обеспечивал худший результат (3,9-6,3% поврежденных проволочником растений). Повреждение шведской мухой в этот год было невысоким – 0,6-3%.

В 2018 г. в контрольном варианте проволочником было поражено 25,5% растений, а при обработке семян Табу и Пончо в смеси с Максимом XL повреждение отсутствовало, по Леатрину оно составило 3,4-4,1%. Шведской мухой было повреждено 0,6-1,7% растений при проведении инсектицидной защиты и 2,6% – без нее.

В среднем за 3 года в варианте без использования инсектицида проволочником было поражено 14,1% растений, при обработке семян Табу и Пончо – только 0,8-1,1%. В меньшей степени защиту семян от почвообитающих вредителей обеспечил инсектицид Леатрин, было поражено 4,1-4,5% растений. Этот же препарат хуже защищал посевы кукурузы и от шведской мухи, где поврежденных растений было 12,5-13,3%, в то время как в варианте с применением Табу – 9,2-9,8%. Еще более надежную защиту растений обеспечил Пончо с 6,4% поврежденных растений при 19,9% в контроле.

Выживаемость растений, высчитанная как производное деления количества сохранившихся к уборке растений к количеству высеванных семян, по годам исследований в зависимости от применяемых пестицидов заметно изменялась (таблица 4).

В 2016 г. в варианте без инсектицидной защиты этот показатель составил 85,3%. Наибольшее значение отмечено в варианте Максим XL + Пончо (96,9%). Замена на Табу и Леатрин привела к снижению процента выживаемости на 1,8-3,3 пункта. В вариантах с этими же инсектицидными протравителями, но в составе с фунгицидами Вершина и Виал-ТТ процент выживаемости ниже относительно лучшего варианта на 4,1 и 3,5 пункта соответственно. Схожая картина отмечалась в 2018 г. В 2017 г. в связи с продолжительно холодными условиями года и невысокой численностью проволочника на величину выживаемости оказывал влияние не столько инсектицидный, сколько фунгицидный протравитель Максим XL. Так, в контрольном варианте с его применением выживаемость

Таблица 4 – Влияние протравителей семян на выживаемость растений кукурузы

Протравитель	Выживаемость растений, %			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее
Максим XL, СК, 1 л/т	85,3	86,2	79,2	83,6
Вершина, КС, 1 л/т + Леатрин, КС, 6,3 л/т	92,8	61,8	94,2	82,9
Виал-ТТ, ВСК, 0,5 л/т + Табу, ВСК, 6 л/т	93,4	55,8	95,4	81,5
Максим XL, 1 л/т + Леатрин, 6,3 л/т	93,6	84,5	92,1	90,1
Максим XL, 1 л/т + Табу, 6 л/т	95,1	87,9	96,2	93,1
Максим XL, 1 л/т + Пончо, КС, 7 л/т	96,9	88,1	96,7	93,9

растений составила 86,2%, что близко к вариантам с добавлением инсектицидных протравителей Леатрин (84,5%), Табу (87,9%) и Пончо (88,1%). В то же время Леатрин и Табу соответственно на фоне фунгицидных протравителей Вершина и Виал-ТТ показали меньшую выживаемость на 22,7% и 32,1%.

В среднем за три года выживаемость проростков и растений в варианте с применением только фунгицидного протравителя Максим XL составила 83,6%. Самую высокую выживаемость обеспечил Максим XL с Пончо – 93,9%. При использовании инсектицидных протравителей Леатрин и Табу в сочетании с фунгицидами Вершина и Виал-ТТ выживаемость снизилась до 82,9 и 81,5% соответственно, а при использовании фунгицидного протравителя Максим XL с этими же инсектицидами выживаемость растений повысилась на 7,2-11,6%.

Наибольшая урожайность зеленой массы (472 ц/га) в 2016 г. получена в варианте Максим XL + Пончо (таблица 5). Несущественно меньшей (на 15-25 ц/га) она была в вариантах с использованием Максим XL + Табу или Виал-ТТ + Табу, или Вершина + Леатрин. В варианте с Максим XL урожайность составила 430 ц/га и только на 9 ц/га она увеличилась при добавлении к нему Леатрина.

В 2017 г. в вариантах, где не применяли фунгицидный протравитель Максим XL, а также при его использовании совместно и Леатрином, получена самая низкая урожайность зеленой массы (374-418 ц/га). Относительно контрольного варианта без инсектицида снижение составило 25-69 ц/га. Наибольшую урожайность зеленой массы наряду с контрольным вариантом (443 ц/га) обеспечили Максим XL + Табу (458 ц/га), Максим XL + Пончо (464 ц/га).

В 2018 г. самая низкая урожайность зеленой массы получена в вариантах без применения инсектицидного протравителя (421 ц/га) или с применением Леатрина на фоне фунгицидного протравителя Максим XL (436 ц/га), а наибольшая – в варианте с инсектицидом Пончо (496 ц/га). Вместе с тем, лучшему варианту несущественно уступили смеси Максим XL + Табу, Виал-ТТ + Табу и Вершина + Леатрин, где снижение составило 10-30 ц/га.

В среднем за три года лучшие результаты по урожайности зеленой массы показали Табу и Пончо совместно с Максим XL (467-477 ц/га), а также Виал-ТТ + Табу (447 ц/га), наихудшие – Вершина + Леатрин (430 ц/га), Максим XL + Леатрин и контрольный вариант без применения инсектицидного протравителя (по 431 ц/га).

Таблица 5 – Урожайность кукурузы при использовании различных протравителей семян, ц/га

Протравитель	Зеленая масса				Сухое вещество			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	сред- нее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	сред- нее
Максим XL, СК, 1 л/т	430	443	421	431	177	146	135	153
Вершина, КС, 1 л/т + Леатрин, КС, 6,3 л/т	447	374	468	430	181	124	146	150
Виал-ТТ, ВСК, 0,5 л/т + Табу, ВСК, 6 л/т	457	418	466	447	190	140	144	158
Максим XL, 1 л/т + Леатрин, 6,3 л/т	439	418	436	431	179	142	143	155
Максим XL, 1 л/т + Табу, 6 л/т	457	458	486	467	184	151	156	164
Максим XL, 1 л/т + Пончо, КС, 7 л/т	472	464	496	477	192	151	161	168
НСР ₀₅	31	39	55	39	13	13	17	14

Наибольший сбор сухого вещества в 2016 г. обеспечил вариант Максим XL + Пончо (192 ц/га). Однако и все другие с применением инсектицидного протравителя несущественно уступали ему (на 2-13 ц/га). Существенно меньший сбор сухого вещества отмечен только в контрольном варианте (177 ц/га). В 2017 г. максимальную урожайность сухого вещества показали Максим XL + Пончо и Максим XL + Табу (по 151 ц/га). Существенно уступил им только один вариант: Вершина + Леатрин, где получено 124 ц/га, в то время как в варианте с одним фунгицидным протравителем Максим XL сбор сухого вещества составил 146 ц/га. Лучшим вариантом в 2018 г., как и в предыдущие годы, оказался Максим XL + Пончо (161 ц/га). Существенно уступали ему только варианты без применения инсектицидного протравителя (135 ц/га) или с применением Леатрина на фоне фунгицидного протравителя Максим XL (143 ц/га). В среднем за три года по сбору сухого вещества лучшими были варианты с инсектицидами Табу (164 ц/га) и Пончо (168 ц/га) на фоне фунгицидного протравителя Максим XL. Только Вершина + Леатрин существенно уступал им (150 ц/га).

Наибольшую зерновую продуктивность (94,0-97,8 ц/га) в 2016 г. показали варианты Виал-ТТ + Табу, Максим XL + Табу и Максим XL + Пончо (таблица 6). В вариантах с Леатрином, равно как и в контроле, урожайность была существенно меньшая относительно лучшего варианта – 90,1-90,2 ц/га и 85,8 ц/га соответственно. В 2017 г. лучшие результаты получены в вариантах с применением фунгицидного протравителя Максим XL. В 2018 г. Максим XL также обеспечил большую урожайность зерна, но только при совместном применении инсектицидных протравителей.

В среднем за 2016-2018 гг. по урожайности зерна более продуктивными оказались варианты с применением Максим XL + Пончо (84,0 ц/га) или Максим XL + Табу (83,1 ц/га), или Максим XL + Леатрин (78,3 ц/га), или Виал-ТТ + Табу (77,6 ц/га). Существенно меньшую урожайность зерна относительно лучше-

Таблица 6 – Урожайность зерна кукурузы в зависимости от применяемого протравителя

Протравитель	Урожайность зерна 14%-й влажности, ц/га			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
Максим XL, СК, 1 л/т (контроль)	85,8	75,4	64,2	75,1
Вершина, КС, 1 л/т + Леатрин, КС, 6,3 л/т	90,2	62,4	66,6	73,1
Виал-ТТ, ВСК, 0,5 л/т + Табу, ВСК, 6 л/т	94,0	72,6	66,2	77,6
Максим XL, 1 л/т + Леатрин, 6,3 л/т	90,1	74,4	70,4	78,3
Максим XL, 1 л/т + Табу, 6 л/т	95,6	80,3	73,4	83,1
Максим XL, 1 л/т + Пончо, КС, 7 л/т	97,8	76,1	78,0	84,0
НСР ₀₅	6,3	6,6	7,8	6,9

го варианта показали только Вершина с Леатрином (73,1 ц/га), а также контроль без применения инсектицидного протравителя (75,1 ц/га).

Выводы

1. Инсектицидные протравители Пончо, КС (7 л/т) и Табу, ВСК (6 л/т) при средней численности почвообитающих вредителей 30 шт./м² на фоне фунгицидного протравителя Максим XL обеспечивают наиболее высокую выживаемость растений и урожайность кукурузы при ее выращивании на силос и зерно.

2. На полевую всхожесть семян значительное влияние оказывает температурный фактор: теплые погодные условия способствуют быстрому появлению всходов и, как следствие, меньшим их потерям в поле. При неблагоприятном температурном режиме Максим XL обеспечивает более надежную защиту семян и проростков по сравнению с фунгицидными протравителями Вершина и Виал-ТТ.

Литература

1. *Трепашко, Л. И.* Эффективный контроль проволочников / Л. И. Трепашко [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2014. – № 5. – С. 24-30.
2. *Трепашко, Л.* Вредители кукурузы: прогноз и защита посевов / Л. Трепашко, А. Быковская // Белорусское сельское хозяйство. – 2018. – №2. – С. 29-36.
3. *Надточаев, Н.Ф.* Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
4. *Циков, В.С.* Кукуруза: технология, гибриды, семена / В.С. Циков. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296 с.
5. *Трепашко, Л.И.* Проволочники – опасные вредители сельскохозяйственных культур / Л.И. Трепашко, С.В. Сорока, М.В. Пуренок // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – №4. – С.28-30.
6. *Свидунович, Н.Л.* Эффективность протравителя семян аквиназим, КС в защите кукурузы от болезней / Н.Л. Свидунович, А.Г. Жуковский, С.Ф. Буга // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. под ред. В. К. Пестиса. – Гродно: ГГАУ, 2015. – Т. 29. – С. 139-146.
7. *Иващенко, В.Г.* Болезни кукурузы: этиология, мониторинг и проблемы сортоустойчивости / В.Г. Иващенко. – Санкт-Петербург–Пушкин: ФГБНУ ВИЗР, 2015. – 286 с.
8. *Свидунович, Н.Л.* Патогенный комплекс грибов, паразитирующий на кукурузе (литературный обзор) / Н.Л. Свидунович // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; гл. ред. Л.И. Трепашко [и др.] – Минск: Колорград, 2016. – Вып. 40. – С. 202-218.

9. Немченко, В.В. Протравливание семян – первая ступень получения защищенного и продуктивного агроценоза / В.В. Немченко и [др.] // Защита растений и карантин. – 2014. – №3. – С. 22-24.

10. Буга, С.Ф. Биологическое обоснование эффективности химической защиты кукурузы от болезней (рекомендации) / С.Ф. Буга, А.Г. Жуковский, Т.Н. Жердецкая. – Минск: Институт защиты растений, 2012. – 52 с.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF INSECTICIDE AND FUNGICIDE PROTECTANTS FOR MAIZE SEEDS

N.F. Nadtochaev, N.L. Kholodinskaya, G.N. Kurkina, D.N. Volodzhin

The paper deals with the results of three-year-old research on the influence of presowing seeds protection from pests and diseases on their germination, plant survival and maize yield. It's determined that the insecticide protectants Poncho and Taboo, the fungicide protectant Maxim XL demonstrate higher biological and economic effectiveness than the insecticide protectant Leatrin and fungicide protectants Vershina and Vial-TT.

УДК 633.853.494«324»:579.64:631.559

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ИНКРУСТАЦИИ СЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА

Я.Э. Пилук, В.М. Белявский, Е.П. Решетник, Т.Н. Лукашевич, кандидаты с.-х. наук, **З.М.Алещенкова***, доктор биол. наук, **Г.В.Сафронова***, канд. биол. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

*Институт микробиологии НАН Беларуси

(Поступила 29.04.2019)

Рецензент: Бруй И.Г., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье приведены результаты изучения влияния инкрустации семян препаратами азотфиксирующе-фосфатмобилизующего действия на параметры растений и урожайность озимого рапса. Установлено, что обработка микробными препаратами способствовала увеличению урожайности (на 10,8-21,5%) и повышению эффективности возделывания культуры. Себестоимость полученной продукции уменьшилась за счет инкрустации семян с 31,5 (контроль) до 26,9 руб./ц (при инкрустации препаратом Гордебак), или на 14,6 %.

В настоящее время в мире наблюдается устойчивая тенденция к снижению в сельском хозяйстве высоких доз химических средств и замене их на более экономичные и экологически чистые, то есть переход на ресурсосберегающие технологии. Одним из путей решения этой задачи является частичная, а в отдельных случаях и полная замена традиционных минеральных удобрений и средств защиты растений на микробиологические препараты, способные за счет жизнедеятельности микроорганизмов обеспечивать питание растений азотом и фосфором, улучшать их развитие, оказывать фитосанитарный эффект и, в итоге, повышать урожайность [7].

Путем рационального использования симбиотрофных и ассоциативных азотфиксирующих бактерий в развитых странах мира сокращают на 25-40% по-