

0,40 т/га.

Изучаемые нормы высева не проявили закономерного влияния на величину урожайности в различных вариантах опыта, однако в большинстве случаев при первом сроке посева преимущество было за нормой 400-500, а при втором сроке – за 500-600 всхожих зерен на 1 м².

В среднем за годы исследований наибольшее влияние на урожайность оказывали предшественники (58,8-67,3 % в зависимости от сорта). Менее значимым было влияние срока посева (12,6-15,7 % в зависимости от сорта). По сорту ярового ячменя Сокол доля влияния нормы высева на урожайность доходила до 8,0 %, по другим же сортам она была незначительна и не превышала 2,4-1,7 %

Таким образом, на основании проведённых исследований можно сделать вывод, что наибольшую урожайность зерна сорта ярового ячменя формируют при раннем сроке посева (физическая спелость почвы) с нормой высева 400-500 всхожих зёрен на 1 м² по предшественнику кукуруза на зерно.

УДК 633.15:631.559

Г.В. Метлина, канд. с.-х. наук;
А.В. Гуреева, канд. с.-х. наук;
С.А. Васильченко, м.н.с.
ГНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко,
vniizk30@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
СРЕДНЕСПЕЛОГО ГИБРИДА КУКУРУЗЫ
ЗЕРНОГРАДСКИЙ 354 МВ**

Определено влияние обработки семян и растений биопрепаратами на продуктивность и агроэнергетическую эффективность гибрида кукурузы Зерноградский 354МВ.

It is determined influence of seed and plant treatment with bio medicine on productivity and agro energetic efficiency of maize hybrid Zernogradskiy 354 MV.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность, гибрид, удобрения, биопрепараты, предпосевная обработка семян.

Keywords: maize, productivity, hybrid, fertilizers, bio medicine, seed preplanting treatment.

Введение. В южной зоне Ростовской области кукуруза является одной из наиболее важных зерновых культур. Обилие света и тепла, плодородные чернозёмы являются природными гарантом получения высоких урожаев этой культуры. Однако, по данным отдела статистики Администрации Ростовской области урожайность кукурузы низкая и составила в 2006 году – 2,59; 2007 г. – 1,69; 2008 г. – 2,73 и 2009 г. – 2,01 т/га. Приведённые показатели гораздо ниже потенциальных возможностей этой культуры в нашем регионе.

Основными причинами этого, по-нашему мнению, являются слабое внедрение в производство отечественных среднеспелых гибридов кукурузы, способных в засушливых условиях формировать стабильную урожайность, а также нарушение требований по технологии возделывания культуры.

В последние годы для нужд сельского хозяйства разработаны различные биопрепараты для обработки семян перед посевом и по вегетирующим растениям. В основном они содержат живые культуры специально отобранных микроорганизмов, либо растительные экстракты. По своему назначению данные биопрепараты предназначены для повышения плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, защиты их от патогенной микрофлоры.

Материалы и методы. Полевые опыты проводили в 2010-2011 годах на полях ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко. Почвы опытного участка – чернозём обыкновенный по гранулометрическому составу – тяжело-

суглинистый. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: рН – 7,1; гумус – 3,5%; P₂O₅ – 20-25; K₂O – 300-350 мг/кг почвы. Площадь учётной делянки – 50 м², повторность – четырёхкратная, предшественник – озимая пшеница. Минеральные удобрения в виде фона – 2 ц/га нитроаммофоски (N₃₂P₃₂K₃₂) были внесены под предпосевную культивацию на глубину 8-10 см по схеме опыта.

Зона проведения опытов характеризуется полузасушливым климатом с умеренно жарким летом и умеренно холодной зимой. ГТК – 0,80-0,85, годовое количество осадков 450-500 мм. Среднегодовое количество осадков выше 10 °С составляет 3304 °С, среднегодовая температура воздуха 8,9 °С. Максимальная температура июля 22,9-23,8 °С, минимальная января – минус 4,7-5,5 °С. Среднегодовое количество осадков – 474-500 мм, в т.ч. за вегетационный период 290-300 мм, испарение за год – 825-912 мм, радиационный баланс – 2641-2685 МДж/м² в год. С апреля по октябрь отмечается 60-65 суховейных дней. Продолжительность безморозного периода 180-200 дней.

Агротехника в опыте была общепринятая для южной зоны. Посев проводили ширококорядным способом сеялкой СУПН-8 в оптимальные агротехнические сроки.

В опыте были исследованы следующие биопрепараты:

«Эмистим» - продукт метаболизма симбиотического гриба *Ascomonium lichenicola* для обработки семян (1мл/10 литров воды) и опрыскивания растений в фазе 4-5 листьев (1мл/200 л воды).

«Эпин» - природный растительный гормон, выделенный из пыльцы *Brassica napus* L. 0,025 г/л для обработки семян (1мл/л воды) и опрыскивания растений (1мл/5л воды).

«Экстрасол» - микробиологический препарат нового поколения микробиологического действия. В основе «Экстрасол» штамм ризосферных бактерий *Bacillus subtilis* 4-13 для обработки семян (5л/т 10% раствора) и опрыскивания растений (200 л/га 1% раствора).

Обработка семян вышеуказанными препаратами проводилась вручную с помощью ранцевого опрыскивателя в день посева.

Математическая обработка полученных результатов проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985) с использованием персонального компьютера.

Результаты. Применение удобрений и обработка семян кукурузы изучаемыми биопрепаратами положительно влияли на развитие растений. Полевая всхожесть семян в контрольном варианте составила 72,3%, а при внесении удобрений она увеличилась до 74,2%, обработка семян биопрепаратами увеличила этот показатель до 75,0-76,3% (табл.1).

Лучшие условия для роста и развития кукурузы отмечались в вариантах обработки семян и растений биопрепаратами, что подтверждается данными по выживаемости растений к уборке. На контроле выживаемость растений составила 90,3%, при внесении удобрений 92,1%, на вариантах с применением биопрепаратов 92,2-95,2%.

1. Влияние биопрепаратов и удобрений на густоту стояния и выживаемость растений гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ, среднее за 2010-2011 гг.

Вариант опыта	Полевая всхожесть, %	Густота стояния растений, тыс. шт./м ²		Выживаемость к уборке, %
		всходы	перед уборкой	
Контроль	72,3	4,34	3,92	90,3
N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂ - фон	74,2	4,45	4,10	92,1
Фон+эмистим (ОС)	76,2	4,57	4,26	93,2
Фон + эмистим (ОС+ОР)	76,2	4,57	4,35	95,2
Фон + эпин (ОС)	75,0	4,50	4,15	92,2
Фон+эпин (ОС+ОР)	75,3	4,52	4,25	94,0
Фон+экстрасол (ОС)	75,5	4,53	4,21	92,9
Фон+экстрасол (ОС+ОР)	76,3	4,58	4,29	93,7

Примечание: ОС – обработка семян; ОР – обработка растений

Под влиянием удобрений и биопрепаратов изменялись элементы структуры урожая (табл. 2). Увеличилось число растений к уборке с 39,2 на контроле до 41,0-43,5 тыс. шт./га на исследуемых вариантах; количество початков на 1 растении с 0,76 до 0,79-0,88 шт. Соответственно увеличились и другие показатели: масса початка с 118,7 г до 124,9-146,1 г; масса зерна с 1 початка с 91,9 до 96,7-114,0 г и масса 1000 зёрен с 194,0 до 208,8-243,3 г. Необходимо отметить, что большинство элементов структуры урожая имело наивысшие показатели на удобренных вариантах с 2-х кратным применением биопрепаратов Эмистим и Экстрасол (ОС+ОР).

2. Влияние удобрений и биопрепаратов на элементы структуры урожая зерна кукурузы, среднее за 2010-2011 гг.

Вариант опыта	Число растений перед уборкой, тыс. шт./га	Количество початков на 1 растение, шт.	Масса, г		
			початка	зерна с 1 початка	масса 1000 зёрен
Контроль	39,2	0,76	118,7	91,9	194,0
N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂ -фон	41,0	0,79	124,9	96,7	208,8
Фон+эмистим (ОС)	42,6	0,83	132,8	103,6	222,3
Фон + эмистим (ОС+ОР)	43,5	0,87	146,1	114,0	243,3
Фон + эпин (ОС)	41,5	0,82	124,5	97,1	226,6
Фон+эпин (ОС+ОР)	42,5	0,85	128,8	100,5	223,4
Фон+экстрасол (ОС)	42,1	0,84	126,4	98,6	228,0
Фон+экстрасол (ОС+ОР)	42,9	0,88	139,7	109,0	235,8

Уровень урожайности кукурузы является следствием изменения элементов её структуры (табл. 3).

В среднем за годы исследований урожайность зерна на контроле составила 2,59 т/га. Внесение минеральных удобрений на фоне $N_{32}P_{32}K_{32}$ способствовало росту урожайности на 0,39 т/га. Однократная обработка семян изучаемыми биопрепаратами перед посевом повысила прибавку урожая до 0,48-0,81 т/га. Наибольшее увеличение урожайности зерна кукурузы было получено при двукратной обработке биопрепаратами на фоне внесения минеральных удобрений. Прирост урожайности составил при применении Эмистим - 1,41 т/га; Эпин - 0,79 т/га и Экстрасол - 1,23 т/га. Из полученных данных видно, что лучшее действие на урожайность гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ за годы исследований оказали биопрепараты Эмистим и Экстрасол.

3. Влияние удобрений и биопрепаратов на урожайность кукурузы, среднее за 2010-2011 гг.

Вариант опыта	Урожайность зерна, т/га	Прибавка к контролю		Прибавка к фону	
		т/га	%	т/га	%
Контроль	2,59	-	100,0	-	-
$N_{32}P_{32}K_{32}$ - фон	2,98	0,39	115,1	-	100,0
Фон + эмистим (ОС)	3,40	0,81	131,3	0,42	114,1
Фон + эмистим (ОС + ОР)	4,00	1,41	154,4	1,02	134,2
Фон + эпин (ОС)	3,07	0,48	118,5	0,09	103,0
Фон + эпин (ОС + ОР)	3,38	0,79	130,5	0,40	113,4
Фон + экстрасол (ОС)	3,25	0,66	125,5	0,27	109,1
Фон + экстрасол (ОС + ОР)	3,82	1,23	147,5	0,84	128,2
НСР ₀₅	0,22				

Экономический анализ эффективности биопрепаратов по способам его применения показал, что наиболее оптимальными вариантами являются Эмистим и Экстрасол для обработки семян и по вегетации растений, обеспечивающие получение чистого дохода на уровне – 5981 и 4801 руб./га и окупаемостью затрат – 3,41 и 2,86 руб./руб. соответственно (табл. 4).

Энергетический подход эффективности использования фона удобрений и обработки семян и растений биопрепаратами позволил дать более полную оценку полученной прибавки. В пересчёте на энергетические показатели по вариантам опыта получено энергии с прибавкой урожая 5,90-21,34 ГДж/га.

Наименьшая энергоёмкость прибавки урожая получена при использовании препарата Эмистим с обработкой семян и вегетирующих растений, которая составила – 4,08 ГДж/т. Близкий по значению вариант с двойной обработкой препаратом Экстрасол, где содержание энергии на единицу продукции составило 4,35 ГДж/т. Остальные варианты по этому показателю имели более высокие значения – 6,89-12,68 ГДж/т.

4. Экономическая и биоэнергетическая эффективность применения удобрений и биопрепаратов, среднее за 2010 - 2011 гг.

Вариант опыта	Прибавка урожая зерна, т/га	Условно-чистый доход, руб/га	Окупаемость 1 руб. затрат, руб./руб.	Получено энергии с прибавкой урожая, ГДж/га	Чистый энергетический доход от прибавки урожая, ГДж/га	Энергоёмкость прибавки урожая, ГДж/т	КЭЭ
N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂ -фон	0,39	361	1,18	5,90	0,96	12,68	1,20
Фон+ эми-стим (ОС)	0,81	2631	2,18	12,26	7,11	6,35	2,40
Фон + эми-стим (ОС + ОР)	1,41	5981	3,41	21,34	15,60	4,08	3,70

Продолжение таблицы 4

Вариант опыта	Прибавка урожая зерна, т/га	Условный чистый доход, руб/га	Окупаемость 1 руб. затрат, руб./руб.	Полученно энергии с прибавкой урожая, ГДж/га	Чистый энергетический доход от прибавки урожая, ГДж/га	Энергоёмкость прибавки урожая, ГДж/т	КЭЭ
Фон + эпин (ОС)	0,48	651	1,32	7,27	2,17	10,62	1,40
Фон + эпин (ОС + ОР)	0,79	2261	2,10	11,95	6,51	6,89	2,20
Фон + экстра-сол (ОС)	0,66	1681	1,74	9,99	4,94	7,65	2,00
Фон + экстра-сол (ОС + ОР)	1,23	4801	2,86	18,62	13,27	4,35	3,50

Коэффициент энергетической эффективности выражающий отношение энергии, содержащейся в прибавке урожая к энергетическим затратам вложенным в производство этой прибавки составил по вариантам от 1,20 на фоне удобрений до 3,70 в варианте обработки семян и растений Эмистим.

В целом необходимо отметить, что использование удобрений и биопрепаратов позволяет получить максимальное энергосодержание продукции с каждого гектара земли при наименьших совокупных энергетических затратах на единицу продукции.

Выводы:

1. Обработка семян и вегетирующих растений биопрепаратами на фоне минерального питания способствовала увеличению выживаемости растений кукурузы по отношению к контролю.

2. Показатели продуктивности растений: масса одного початка, масса зерна с одного початка, масса 1000 зёрен были выше в вариантах двойной обработки (ОС+ОР) биопрепаратом Эмистим.
3. Двукратное использование Эмистим и Экстрасол на фоне удобрений обеспечило прибавку урожайности к контролю 1,41 и 1,23 т/га соответственно.
4. Использование фона удобрений и биопрепаратов «Эмистим», Экстрасол для обработки семян и растений на посевах кукурузы обеспечило получение условно-чистого дохода в размере 5981 и 4801 руб./га с окупаемостью затрат 3,41 и 2,86 руб./руб. соответственно.
5. Наибольший показатель энергосодержания прибавки урожайности получен в вариантах двойной обработки семян и растений Эмистим и Экстрасол - 21342 и 18617 МДж/га, при энергоёмкости продукции 4,08 и 4,35 МДж/т и коэффициенте энергетической эффективности 3,70 и 3,50 соответственно.

Литература

1. Бельтюков, Л.П. Сорт, технология, урожай/ Л.П. Бельтюков. – Ростов н/Д.: ООО «Терра Принт», 2007. – 160 с.
2. Василенко, В.Н. Зональные системы земледелия Ростовской области на ландшафтной основе/ В.Н. Василенко, В.Е. Зинченко, В.П. Ермоленко. – Рассвет.– 2007. – 244 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (С основами стат. обраб. результатов исслед.)/Б.А. Доспехов. – 5-е изд. Доп. и перераб. - М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
4. Кива, А.А. Биоэнергетическая оценка и снижение энергоёмкости и технологических процессов в животноводстве/ А.А. Кива, В.М. Рабштына, В.И. Сотников.– М.: Агропромиздат, 1990.- 175 с.

5. Минеев, В.Г. Биологическое земледелие и минеральные удобрения/ В.Г. Минеев, Б. Дебрецени, Т. Мазур.– М.: Колос, 1993. – С.397-407.
6. Петров, В.Б. Микробиологические препараты в биологизации земледелия России/ В.Б. Петров, В.К. Чеботарь, А.Е. Казаков. - ВНИИСХМ, 2004. – 8 с.
7. Пупонин, А.И. Оценка энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур в системе земледелия: Учебно-методическое пособие/ А.И. Пупонин, А.В. Захаренко. – М.: Изд-во МСХА, 1998. – 40 с.

УДК 633.11: 631.82: 631.333

**Г.В. Овсянникова, канд. с.-х. наук;
С.А. Раева;
М.Е. Кравченко, аспирант,
ГНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко Россельхозакадемии
vnizk30@mail.ru**

**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ВНЕСЕНИЯ
УДОБРЕНИЙ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ
ВОЗДЕЛЫВАНИИ В РАЗЛИЧНЫХ ЗВЕНЬЯХ
ЗЕРНОПАРПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА**

Определена экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы в звеньях зернопарпропашного севооборота. Выявлены наиболее эффективные варианты применения удобрений.