

(34,3 %), густоты посадки (22,3 %) и протравливания посадочного материала (19,5 %), в меньшей мере – от взаимодействия факторов АВ (10,9 %) и АС (4,5 %). Срок посадки оказывал существенное влияние на число клубней в гнезде (вклад фактора – 12,8 %) и их среднюю массу (17,7 %); для сравнения уровень питания определял соответственно 20,2 и 10,7 % вариации этих признаков, протравливание клубней – 13,1 и 8,1 %, а густота посадки – 2,5 и 24,4 %.

Таким образом, почвенно-климатические условия лесостепной зоны Южного Урала позволяют гарантированно получать урожайность клубней сорта Тарасов на уровне 25 т/га, а в условиях нормальной обеспеченности периода вегетации осадками – 40 т/га (как при посадке 17 мая, так и 1 июня). Для этого необходимо на фоне сидерального пара (яровой рапс) применять удобрения на программируемый урожай картофеля, а посадку проводить по схеме 75x27 и 75x19 см с одновременным протравливанием семенного материала. Для производства семенного картофеля сорта Тарасов следует использовать схему посадки 75x19 см и минеральные удобрения в дозе, рассчитанной на урожай 25 т/га, это обеспечит наибольший выход клубней семенной фракции (304,7–306,0 тыс. шт/га).

### Литература

1. Справочник картофелевода / под ред. Н.А. Дорожкина. – Минск: Ураджай, 1989. – 304 с.
2. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии // Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: Наука, 1988. – С.5–18.
3. Васильев А.А. Урожайность картофеля в зависимости от сорта, густоты посадки и уровня питания // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2012. – № 6. – С. 11–15.
4. Васильев А.А. Как увеличить урожай новых сортов картофеля // Картофель и овощи. – 2009. – № 7. – С. 9–10.
5. Васильев А.А. Влияние густоты посадки и расчетных доз минеральных удобрений на фотосинтетическую деятельность и формирование урожая картофеля в условиях Южного Урала // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2013. – № 2. – С. 32–38.
6. Васильев А.А. Результаты многофакторных исследований по картофелю в условиях лесостепной зоны Южного Урала // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 12. – С. 32–35.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.



УДК 632.937.15 : 633.18 (571.63)

*М.В. Илюшко, В.Н. Литвиненко*

#### ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА ЭКСТРАСОЛ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РИСА В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

*В статье исследуется влияние Экстрасола на урожайность риса сорта “Дарий”. Показано, за счет каких элементов продуктивности растений риса получена достоверная прибавка.*

**Ключевые слова:** рис, Экстрасол, урожайность, ЭМ-препарат.

*M.V. Ilyushko, V.N. Litvinenko*

#### THE EXTRASOL PREPARATION APPLICATION IN RICE CULTIVATION IN PRIMORYE REGION CONDITIONS

*The influence of Extrasol on rice of sort “Dariy” crop capacity is studied. It is shown through what elements of rice plant productivity the significant increase is received.*

**Key words:** rice, Extrasol, crop capacity, EM - preparation.

---

**Введение.** Биологическая защита растений на протяжении двух-трех десятилетий позиционируется как «перспективное направление» в защите растений в силу своей экологичности. Вместе с тем доля ее в сельском хозяйстве остается ограниченной и не нарастает по ряду объективных причин [1]. Одной из них является сложность применения препаратов и объектов защиты растений, их своевременного получения, транспортировки и хранения. Это означает, что необходим поиск биологических средств защиты, которые

агроном в хозяйстве мог бы приобрести заблаговременно и применить, как только появится в этом потребность, как в случае с химическими средствами защиты.

В последние годы на рынке появились ЭМ-препараты российского и зарубежного производства. Под ЭМ понимаются эффективные микроорганизмы, которые применимы в борьбе с возбудителями заболеваний растений, а вернее в предотвращении их появления. К этому классу относится Экстрасол (жидкий) – отечественный препарат на основе штамма рисосферных бактерий *Bacillus subtilis*, подавляющий развитие фитопатогенных грибов и бактерий, способствующий эффективному усваиванию минеральных удобрений. Рекомендуется применять на многих культурах, в том числе на рисе. Подлежит хранению при низких положительных температурах.

В Дальневосточном регионе Экстрасол испытывался с положительным результатом на сое, пшенице и картофеле в Амурской области [2]. Кроме этого, изучали влияние его аналога Бисолбифита (порошок) на урожайность сои в Приморском крае. Также получена прибавка урожая при одном существенном недостатке. За счет лучшей усвояемости элементов минерального питания происходит усиление роста и вытягивание растений с последующим полеганием [3].

Влияние Экстрасола на урожайность риса изучали в 2009 году на Кубани и получили увеличение зерновой продуктивности при обработке семян на 8–16%, листьев – на 13–31%, совместно – на 20–47% [4]. Очевидно, что двойная обработка приводит к большей урожайности риса, одновременно увеличиваются затраты на протравливание семян. Возможность совместного использования с химическими средствами защиты растений – это важное достоинство Экстрасола, нацеленное на снижение затрат и повышение рентабельности сельскохозяйственного производства.

В задачи исследования входило изучение влияния разных доз препарата Экстрасол на продуктивность растений и урожайность риса при применении его по вегетации в баковой смеси с пестицидами в условиях Приморского края.

**Материалы и методы.** Работа проводилась на производственных посевах риса СХПК «Луговое» Хорольского района Приморского края в 2012 году. Предшественником служил рис. Посев производился 2 мая на глубину 5 см рядовым способом, норма высева – 7 млн всхожих зерен на гектар сорта Дарий 23, семена II репродукции непотравленные. При посеве вносилось 50 кг/га мочевины. Агротехника культуры – общепринятая в крае [5].

Посевы риса обрабатывали Экстрасолом по вегетации в дозах 0,8; 1,0 и 2,0 л/га в фазе 3–4 листьев 21 июня. Препарат применяли в баковой смеси с инсектицидом (Децис-профи, 30,0 г/га) и гербицидом (Цитадель, 1,0 л/га) наземно. Сразу после пестицидной обработки провели подкормку риса в норме 50 кг/га мочевины. Контрольный вариант – без применения Экстрасола, обработка препаратами Децис-профи и Цитадель в тех же нормах расхода.

Оценка урожайности и биометрический анализ проводились согласно общепринятым методикам [6,7]. Для учета урожая 6 октября отбирали снопы риса с 1 м<sup>2</sup> в трех повторностях. Для определения продуктивности отбирали по 25 растений риса в каждом варианте опыта. Статистическую обработку урожайных и биометрических данных проводили по методике Б.А. Доспехова [8], дискриминантный анализ – в программе *Statistica for Windows*.

Год исследования характеризовался как дождливый (с начала июля вплоть до уборки), что способствовало активному развитию фитопатогенов.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты учета урожая зерна и соломы приведены в таблице 1. В контроле урожайность риса составила 35,03 ц/га. Три других варианта (0,8; 1,0; 2,0 л/га) показали практически одинаковый результат – при  $НСР_{0,95} = 52,60$  г/м<sup>2</sup> достоверных различий между вариантами, где применялся Экстрасол, нет, но варианты 0,8 и 2,0 л/га статистически достоверно превысили контроль. Проще говоря, нет разницы, сколько лить препарата, эффект одинаковый. Видимо, заселившись на растение минимум в дозе 0,8 л/га, *Bacillus subtilis* начинает работать, вымещая патогенную микрофлору, поэтому увеличивать количество бактерий нет смысла.

**Урожайность зерна и соломы риса с 1 м<sup>2</sup> при применении препарата Экстрасол по вегетации в 2012 году**

Вариант опыта	Масса зерна, г	Соотношение зерно/солома
Контроль	350,30	1,00
0,8 л/га	442,82	1,01
1,0 л/га	390,31	1,07
2,0 л/га	429,94	1,10
НСР <sub>0,95</sub>	52,60	

*Примечание. В таблице приведены средние значения по трем повторностям.*

Для выяснения элементов продуктивности, которые обеспечивают прибавку в урожайности, провели биометрический анализ растений риса (табл. 2). Очевидно, что Экстрасол влияет на увеличение метелки. Увеличивается озерненность метелки и, как следствие, ее длина и масса зерен на одной метелке. При этом масса 1000 штук зерен риса остается практически неизменной во всех вариантах опыта.

**Результаты биометрического анализа растений риса при применении препарата Экстрасол по вегетации в 2012 году**

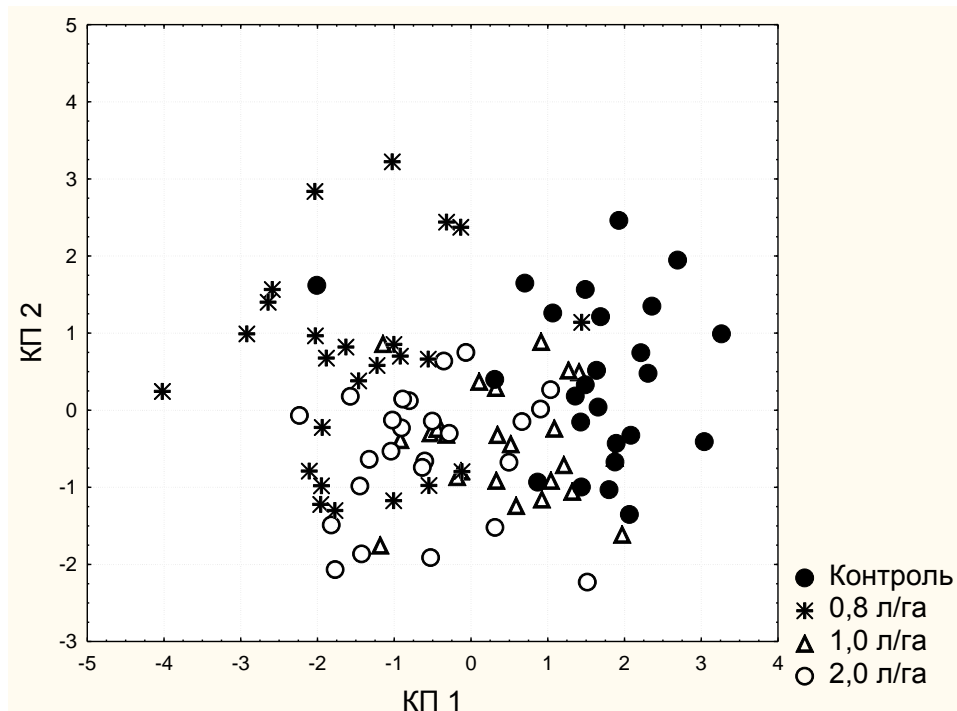
Показатель	Вариант опыта			
	Контроль	0,8 л/га	1,0 л/га	2,0 л/га
Высота растения, см	78,9	98,3	87,4	92,9
Длина главной метелки, см	13,4	16,2	15,3	15,5
Продуктивная кустистость	1,72	1,64	1,60	1,36
Число зерен на главной метелке, шт.	40,4	79,4	57,4	65,7
Число зерен на растении, шт.	57,5	105,9	76,5	81,0
Масса зерен на главной метелке, г	1,30	2,46	1,81	2,00
Масса зерен на растении, г	1,78	3,27	2,37	2,44
Количество пустых зерен на главной метелке, %	4,0	11,5	8,4	9,7
Количество пустых зерен на растении, %	6,3	10,7	8,7	9,4
Масса 1000 зерен на растении, г	30,97	31,08	31,18	30,51

*Примечание. Приведены средние значения признаков по 25 растениям риса.*

Расчет критерия Стьюдента показал, что по кустистости и массе 1000 зерен различий между вариантами нет. По высоте растений различия статистически достоверные между всеми вариантами опыта ( $p < 0,05$ ). По таким показателям, как длина главной метелки, число зерен на главной метелке и на растении, масса зерен на растении и на главной метелке, в контроле значения статистически достоверно ниже, чем при применении Экстрасола ( $p < 0,05$ ).

Применение изучаемого препарата ведет к увеличению высоты растения (табл. 2). Вместе с тем с увеличением его концентрации происходит изменение соотношения зерно/солома в пользу зерна (см. табл. 1), т.е. пластические вещества больше затрачиваются на формирование зерновки, а не вегетативной массы растения.

Для визуализации полученных результатов провели дискриминантный анализ. Распределение растений по значениям канонических переменных (КП 1 и КП 2) показано на рисунке. Две первые канонические переменные охватывают 95% всей изменчивости по 10 признакам. На рисунке видно, что четкого обособления растений по вариантам опыта не произошло, есть зоны перекрытия. Наблюдается значительное смешение растений, которые обработаны Экстрасолом, а контрольные растения сгруппированы только в положительных значениях канонических переменных.



Распределение значений канонических переменных (КП) в пространстве 2 осей координат для растений риса в четырех вариантах опыта при дискриминантном анализе

Наши результаты согласуются с данными, полученными на Кубани на рисе, где при обработке листьев в норме 2 л/га (предшественник рис) получена прибавка зерна до 8,8 ц/га, что составило 31% по отношению к контролю [4]. В нашем эксперименте прибавка составила 11–26%. По данным П.И. Костылева [4], существует сортоспецифичность при применении Экстрасола, т.е. выращивая другие сорта риса, можно получить иную прибавку в урожайности. Кроме этого, разные предшественники оказывают разное по силе положительное последствие, взаимодействуя с бактериями препарата Экстрасол.

**Выводы.** Применение Экстрасола по вегетации в условиях Приморского края приводит к повышению значений элементов продуктивности растений риса (длина главной метелки, число и масса зерен на растении и главной метелке) и, как следствие, увеличению урожайности зерна риса на 4,00–9,25 ц/га.

1. Для повышения урожайности риса достаточна доза Экстрасола 0,8–1,0 л/га при применении по вегетации. Увеличение количества применяемого препарата не повышает урожайности.

2. Внесение Экстрасола в баковой смеси при обработке посевов экономически оправдано, так как хозяйство несет затраты только на покупку препарата. Исключаются дополнительные затраты на опрыскивание посевов.

### Литература

1. Защита растений в устойчивых системах землепользования: в 4 кн. / по общ. ред. Д. Шпаара. – Берлин, 2004. – Кн. 3. – 337 с.
2. Отчет о результатах биологического испытания препарата Экстрасол на сое, яровой пшенице и картофеле в Амурской области / Рук. В.Т. Синеговская, С.В. Рафальский. – Благовещенск, 2011. – 13 с.
3. Отчет по теме «Влияние «Бисолбифита» на фосфорный режим почвы и урожайность сои в условиях Приморского края / рук. Г.Ф. Буханистая. – Владивосток, 2010. – 7 с.
4. Костылев П.И., Костылева Л.М., Купров А.В. Улучшение продуктивности риса после обработки семян и листьев экстразолом // Науч. журн. КубГАУ. – 2010. – № 57 (03). – С. 1–7.
5. Система ведения агропромышленного производства Приморского края/ Россельхозакадемия, ДВНМЦ, Примор. НИИСХ. – Новосибирск, 2001. – 363 с.
6. Сметанин А.П., Дзюба В.Н., Апрод А.И. Методика опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса / ВАСХНИЛ, ВНИИриса. – Краснодар, 1972. – 156 с.

7. Методические указания по изучению мировой коллекции риса и классификатор рода *Oryza* L. / сост. Л.Г. Ляховкин; ВИР. – Л., 1982. – 34 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.



УДК 633.11

В.В. Келер, Л.О. Козинец

### РОЛЬ МАТРИКАЛЬНОЙ РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОРОСТКОВ СЕМЕНИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*Проведен анализ матрикальной разнокачественности яровой пшеницы и выявлена ее роль в формировании продуктивности культуры, а также проведена оценка возможности селекционного отбора зерна в зависимости от его расположения на растении для повышения качества и количества семян данной культуры.*

**Ключевые слова:** яровая пшеница, семена, качество, параметры проростков, зародышевые корни.

V.V. Keler, L.O. Kozinets

### THE ROLE OF MATRICAL HETEROGENEITY IN THE MORPHOMETRIC PARAMETER FORMATION OF SPRING WHEAT SEEDLING SEEDS

*The analysis of spring wheat matrical heterogeneity is conducted, its role in shaping the culture productivity is revealed, the assessment of the grain selective screening possibility, depending on its position on the plant to improve the seed quality and quantity of that culture is given.*

**Key words:** spring wheat, seeds, quality, seedling parameters, embryonic roots.

---

**Введение.** Известно, что сортовые семена высоких посевных кондиций имеют неоспоримое преимущество перед рядовыми семенами массовых репродукций. Высококачественные семена без дополнительных затрат обеспечивают увеличение объемов сельскохозяйственных культур до 20%.

Несоблюдение сроков сортообновления и использование семян массовых репродукций привело к тому, что в крае высевается кондиционных семян только 64%, из них 27% первой и второй репродукции. Существенно увеличилась доля семян, некондиционных по засоренности трудноотделимыми культурными и сорными растениями, возросла зараженность головневыми и листовыми болезнями, прогрессирует развитие корневых гнилей, заметный ущерб стали наносить амбарные вредители. Несоблюдение приемов выращивания семян может в скором времени привести к плачевным результатам.

В свете указанных проблем можно обозначить следующую **цель работы:** анализ матрикальной разнокачественности яровой пшеницы для выявления ее роли в формировании продуктивности культуры и оценки возможности селекционного отбора зерна в зависимости от его расположения на растении для повышения качества и количества семян данной культуры. Для достижения цели были сформулированы **задачи:** оценить влияние расположения зерновки на материнском растении на варьирование величины проростка, главного корня, а также количество зародышевых корней яровой пшеницы сорта Алтайская 70.

**Методы исследований.** Экспериментальная часть работы проводилась по результатам полевых исследований кафедры растениеводства Красноярского ГАУ в 2010–2011 годах в учебном хозяйстве «Миндерлинское» Сухобузимского района Красноярского края. В качестве объекта исследований рассматривался среднеранний сорт мягкой яровой пшеницы Алтайская 70, включенный в Государственный реестр селекционных достижений РФ и рекомендованный для возделывания в лесостепной зоне Красноярского края.

Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднемощным среднегумусным, тяжелосуглинистым. Обработка почвы осуществлялась по типу черного пара согласно общепринятым рекомендациям для Красноярской лесостепи. Проводили посев во вторую декаду мая, после РВБ и предпосевной культивации селекционной сеялкой ССФК-7, норма высева 4,5 млн всхожих зерен на гектар, способ сева – рядовой, глубина 4 см. Общая площадь делянки 12 м<sup>2</sup>, учетная 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, способ