

DOI 10.54596/2309-6977-2022-3-140-148

УДК 632.4:633.11 (574.22)

МРНТИ 68.35.03

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАСОЛА НА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ  
КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ****Олейник А.Т.<sup>1\*</sup>, Чаюкова Н.А.<sup>2</sup>**<sup>1\*</sup>ТОО «Регион-Защита», Тобыл, Республика Казахстан<sup>2</sup>ТОО «НПО «БИСОЛБИ.KZ», Костанай, Республика Казахстан

\*E-mail: oleinik1975@mail.ru, chayukova\_nina@mail.ru

**Аннотация**

Проведены исследования на определение повышения устойчивости мягкой пшеницы сорт Омская-36 к заболеваниям от применения микробиологического препарата Экстрасол: 2020 год – Костанайский район, I-II природно-климатическая зона; чернозем южный, тяжелосуглинистый, реакция почвенного раствора pH - 8,3, содержание гумуса 3,3 %; 2022 год – Карабалыкский район, I-II природно-климатическая зона; чернозем обыкновенный реакция почвенного раствора pH – 7,2, содержание гумуса 3,5%. Для определения эффективности микробиологического препарата Экстрасол на сдержанность распространения и развития заболеваний, были выбраны полевые участки с ежегодным посевом яровой пшеницы (монокультура). Определено, что применение микробиологического препарата Экстрасол снизило угнетение самых распространенных заболеваний в условиях Костанайской области на яровой пшенице, а своевременная обработка позволила заблокировать развитие патогенных заболеваний, что обеспечило дальнейшее развитие растений.

**Ключевые слова:** экстрасол, болезни, микробиологический препарат, мягкая пшеница, развитие и распространение, монокультура.

**КОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫНДА ЖҰМСАҚ БИДАЙДА  
ЭКСТРАСОЛДЫ ҚОЛДАНУ****Олейник А.Т.<sup>1\*</sup>, Чаюкова Н.А.<sup>2</sup>**<sup>1\*</sup>«Region-Zashita» ЖШС, Тобыл, Қазақстан Республикасы<sup>2</sup>«NPO BISOLBI.KZ» ЖШС, Қостанай, Қазақстан Республикасы

\*E-mail: oleinik1975@mail.ru, chayukova\_nina@mail.ru

**Аңдатпа**

Жұмсақ бидайдың Омская-36 сортының микробиологиялық препаратты қолданудан ауруларға төзімділігін анықтау мақсатында зерттеулер жүргізілді: 2020 жыл – Қостанай ауданы, I-II табиғи-климаттық аймақ; оңтүстік қара топырақты, ауыр сазды, топырақ ерітіндісінің реакциясы pH - 8,3, қарашірік мөлшері 3,3%; 2022 - Қарабалық ауданы, I-II табиғи-климаттық аймақ; қарапайым қара топырақ ерітіндісі pH - 7,2, қарашірік мөлшері 3,5%. Экстрасол микробиологиялық препаратының аурулардың таралуы мен дамуын тежеу бойынша тиімділігін анықтау үшін жыл сайынғы жаздық бидай (монокультура) егілетін егіс алқаптары таңдалды.

Экстрасол микробиологиялық препаратын қолдану Қостанай облысы жағдайында жаздық бидайда жиі кездесетін аурулардың басылуын төмендеткені, ал уақтылы емдеу патогендік аурулардың дамуын тежеуге мүмкіндік беретіні анықталды, бұл оның одан әрі дамуын қамтамасыз етті. өсімдіктер.

APPLICATION OF EXTRASOL ON SOFT WHEAT IN THE CONDITIONS  
OF KOSTANAI REGION

Oleinik A.T.<sup>1\*</sup>, Chayukova N.A.<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>“Region-Protection” LLP, Tobyl, Republic of Kazakhstan

<sup>2</sup>“NPO “BISOLBI.KZ” LLP, Kostanay, Republic of Kazakhstan

\*E-mail: oleinik1975@mail.ru, chayukova\_nina@mail.ru

**Abstract**

Studies have been carried out to determine the increase in the resistance of soft wheat variety Omskaya-36 to diseases from the use of the microbiological preparation Extrasol: 2020 - Kostanay district, I-II natural-climatic zone; southern chernozem, heavy loamy, soil solution reaction pH - 8.3, humus content 3.3%; 2022 - Karabalyk district, I-II natural and climatic zone; ordinary chernozem soil solution pH - 7.2, humus content 3.5%. To determine the effectiveness of the microbiological preparation Extrasol on the restraint of the spread and development of diseases, field plots were selected with annual sowing of spring wheat (monoculture).

It was determined that the use of the microbiological preparation Extrasol reduced the suppression of the most common diseases in the conditions of the Kostanay region on spring wheat, and timely treatment made it possible to block the development of pathogenic diseases, which ensured the further development of plants.

**Введение**

В процессе выращивания мягкой пшеницы в условиях Костанайской области, важно получить и сохранить дружные и полноценные всходы с оптимальной густотой. Иногда проверенные семена при высокой всхожести и посеянные по заданной норме высева не дают хорошие всходы и дальнейший рост культуры. Одной из причин является однотипность возделываемых сортов или монокультура пшеницы на одном поле, вследствие чего снижается устойчивость растений к возбудителям заболеваний, а причиной снижения устойчивости к болезням - появление новых физиологических рас у грибов и других возбудителей.

В последнее десятилетие для повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции в Северном Казахстане применяется микробиологический препарат нового поколения Экстрасол штамм ризосферных бактерий по действующему веществу (по ISO): *Bacillus subtilis*, штамм Ч-13 + метаболиты, полученные в процессе культивирования штамма из черноземной почвы. Концентрация (титр): не менее 100 млн. КОЕ/мл.

Препарат синтезирует вещества в процессе своего роста; подавляет возбудителей болезни растений – бактерии и фитопатогенные грибы; усиливает иммунитет растений к стрессам в виде заморозков или засухи и перепаду ночных-дневных температур; проводит быстрое поступление элементов питания в растение; повышает продуктивность растений и усиливается сопротивляемость грибным патогенам на зерновых, масличных и бобовых культурах, а также на однолетних и многолетних травах.

Применение препарата безвредно для животных и птиц; насекомых и почвенной микрофлоры; для человека и самое главное экологически безопасен. Совместим в баковых смесях с химическими фунгицидами, инсектицидами, гербицидами и удобрениями. Не совместим с бактерицидами сплошного действия. Разработан и зарегистрирован Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной микробиологии (ВНИИСХМ). [1].

Цель наших исследований – повышение устойчивости мягкой пшеницы к заболеваниям.

### Методы исследования

Исследования по изучению влияния микробиологического препарата Экстрасол на заболевания мягкой пшеницы проводились в полевых условиях Костанайской области [2]. Учеты проводили согласно «Методических указаний по проведению производственных испытаний пестицидов (ядохимикатов) в республике Казахстан» [3]. Учеты темпов роста и развития растений культуры проводили в вегетацию, путем отбора растительных образцов по 25 растений с каждой повторности. Растительные образцы анализировались и проводился подсчет растений соответствующей фенологической фазы. Почва на опытных участках представляла собой: чернозем южный, тяжелосуглинистый, содержание гумуса 3-4%, рН – 7,5 (2020 год – Костанайский район, I-II природно-климатическая зона); чернозем обыкновенный, тяжелосуглинистый, реакция почвенного раствора рН - 8,3, содержание гумуса 3,3% (2022 год – Карабалыкский район, I-II природно-климатическая зона). Для исследований предоставлен сорт Омская -36 наиболее распространенный в северном регионе.

Схема посадки: посев 14 мая 2020 года, сеялка СКП-2,1, ширина междурядий 21 см и посев 28 мая 2022 года, строчный, проводимый анкерными сошниками, ширина междурядий 15 см. Прицепной опрыскиватель AVAGRO с шириной захвата 25 м из расчета рабочего раствора 150 л/га. Обработку микробиологическим препаратом Экстрасол проводили в фазу кущения - выхода флагового листа до растрескивания обертки колоса в баковой смеси с системным инсектицидом против пшеничного трипса. Для определения эффективности микробиологического препарата Экстрасол на сдержанность распространения и развития заболеваний, были выбраны полевые участки с ежегодным посевом яровой пшеницы (монокультура).

### Результаты исследования

2020 год. Апрель месяц наблюдался с повышенным температурным режимом в среднем  $7,4^{\circ}\text{C}$ , по сравнению с нормой ( $5,3^{\circ}\text{C}$ ). Средняя сумма осадков составила 54,4 мм по сравнению со среднемноголетними данными (26,0 мм), влажность воздуха 64,9%.

Температура воздуха в мае превысила среднемноголетний показатель ( $13,7^{\circ}\text{C}$ ) на  $3,4^{\circ}\text{C}$  ( $17,1^{\circ}\text{C}$ ), тогда как количество осадков в первой декаде выпало 1,6 мм, во второй - прошли обильные дожди, и количество осадков превысило норму на 116,8 мм (при норме 11,0 мм), в третьей декаде выпало 23,0 мм ( $12,0^{\circ}\text{C}$ ). Относительная влажность выше на 3,1% среднемноголетних данных (58,0%). Средняя декадная температура в июне была ниже многолетней нормы на  $2,3^{\circ}\text{C}$  (среднемноголетняя норма -  $20,0^{\circ}\text{C}$ ).

Первые две декады июня месяца характеризовались отсутствием осадков, выпадение осадков отмечено лишь одним продуктивным дождём в третьей декаде месяца и составило 32,3 мм. Влажность воздуха равна 58,0%. Месячная норма осадков июля была меньше на 22,3 мм (норма 56,0 мм). В июле среднемесячная температура превысила среднемноголетний показатель на  $2,5^{\circ}\text{C}$  (при норме  $20,9^{\circ}\text{C}$ ). Влажность воздуха ниже нормы на 4,4% (64%). Температура в первой декаде августа составляла  $25,8^{\circ}\text{C}$ , что на  $5,9^{\circ}\text{C}$  больше среднемноголетнего показателя ( $19,9^{\circ}\text{C}$ ), осадков в начале месяца выпало 17,7 мм, влажность воздуха 51,0%, во второй декаде произошло снижение температуры до  $15,5^{\circ}\text{C}$ , с превышением осадков до 21 мм и влажностью 69,7% (таблица 1).

Таблица 1. Погодные условия 2020 года в Костанайской области

| Месяцы | Декады  | Температура воздуха, °С |             | Осадки, мм   |             | Влажность воздуха, % |             |
|--------|---------|-------------------------|-------------|--------------|-------------|----------------------|-------------|
|        |         | 2020 год                | ср.мн.      | 2020 год     | ср.мн.      | 2020 год             | ср.мн.      |
| Апрель | 1       | 2,8                     | 1,9         | 45,3         | 15,8        | 68,6                 | 59,0        |
|        | 2       | 8,3                     | 5,0         | 6,9          | 7,0         | 63,9                 | 73,0        |
|        | 3       | 11,0                    | 9,1         | 2,2          | 3,2         | 61,4                 | 72,0        |
|        | сумма   |                         |             | <b>54,4</b>  | <b>26,0</b> |                      |             |
|        | среднее | <b>7,4</b>              | <b>5,3</b>  |              |             | <b>64,9</b>          | <b>68,0</b> |
| Май    | 1       | 16,1                    | 11,8        | 1,6          | 12,0        | 54,1                 | 62,0        |
|        | 2       | 15,5                    | 14,2        | 128,8        | 11,0        | 69,6                 | 57,0        |
|        | 3       | 19,7                    | 15,3        | 23,0         | 12,0        | 59,7                 | 55,0        |
|        | сумма   |                         |             | <b>153,4</b> | <b>35,0</b> |                      |             |
|        | среднее | <b>17,1</b>             | <b>13,8</b> |              |             | <b>61,1</b>          | <b>58,0</b> |
| Июнь   | 1       | 19,6                    | 17,9        | -            | 11,0        | 54,9                 | 54,0        |
|        | 2       | 18,7                    | 20,4        | -            | 8,0         | 53,4                 | 61,0        |
|        | 3       | 14,7                    | 21,5        | 32,3         | 16,0        | 65,7                 | 56,0        |
|        | сумма   |                         |             | <b>32,3</b>  | <b>35,0</b> |                      |             |
|        | среднее | <b>17,7</b>             | <b>19,9</b> |              |             | <b>58,0</b>          | <b>57,0</b> |
| Июль   | 1       | 21,5                    | 21,1        | 10,3         | 22,0        | 61,4                 | 66,5        |
|        | 2       | 27,9                    | 20,6        | -            | 17,0        | 52,5                 | 55,0        |
|        | 3       | 20,7                    | 21,1        | 23,4         | 15,0        | 64,9                 | 70,5        |
|        | сумма   |                         |             | <b>33,7</b>  | <b>54,0</b> |                      |             |
|        | среднее | <b>23,4</b>             | <b>20,9</b> |              |             | <b>59,6</b>          | <b>64,0</b> |
| Август | 1       | 25,8                    | 19,9        | 17,7         | 16,0        | 51,0                 | 75,0        |
|        | 2       | 15,5                    | 19,2        | 21,0         | 9,0         | 69,7                 | 54,0        |
|        | 3       | 20,1                    | 17,4        | 43,0         | 10,0        | 62,6                 | 63,0        |
|        | сумма   |                         |             | <b>81,7</b>  | <b>35,0</b> |                      |             |
|        | среднее | <b>20,5</b>             | <b>18,8</b> |              |             | <b>61,1</b>          | <b>64,0</b> |

2021 год. Формирование сельскохозяйственных культур проходило в условиях неустойчивого температурного режима и дефицита осадков в вегетационный период. Весна 2021 года выдалась благоприятной, с большим запасом влаги. Температурный режим в апреле месяце был выше среднего показателя на 0,9°С (норма 5,3°С), осадков выпало 18 мм, что на 8 мм меньше, нормы (26 мм), а влажность воздуха оставалась в пределах нормы – 68%.

Май текущего года характеризовался повышенным температурным фоном, с преобладанием аномально жаркой погодой, особенно во второй и третьей декаде месяца: 20,8°С и 24,2°С, при среднемноголетнем показателе – 14,2°С и 15,3°С соответственно. Недостаток осадков мая месяца было в 4,3 раза ниже, среднемноголетних данных (35 мм). Относительная влажность воздуха способствовала формированию атмосферной и почвенной засухи и составляла 55,2% (58%).

Месячная норма осадков июня была меньше на 10,2 мм (при норме 35 мм). Средняя декадная температура была выше многолетней нормы на 1°С (среднемноголетняя норма - 20,0 °С), а влажность воздуха составила в среднем 52,7%.

Температура воздуха в первой и третьей декаде июля отмечалась повышенными показателями, и составила 24,9<sup>0</sup>С и 21,5<sup>0</sup>С соответственно, что выше нормы на 3,8<sup>0</sup>С и 0,4<sup>0</sup>С (21,1<sup>0</sup>С), а вот во второй декаде температура, была ниже на 2,6<sup>0</sup>С по сравнению со среднегодовыми данными (20,6<sup>0</sup>С). Понижению температуры послужило обильное выпадение осадков (199,1 мм), превышая норму на 145,1 мм (54,0 мм). Влажность воздуха равна 55,8%, что на 8,2% ниже нормы.

В августе среднемесячная температура была выше среднегодового показателя на 4<sup>0</sup>С (18,8<sup>0</sup>С), количество осадков ниже нормы на 24,4 мм, относительная влажность воздуха – 54,2% (таблица 2).

Таблица 2. Погодные условия 2021 года в Костанайской области

| Месяцы | Декады  | Температура воздуха, <sup>0</sup> С |             | Осадки, мм   |             | Влажность, % |             |
|--------|---------|-------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|        |         | 2021 год                            | ср.мн.      | 2021 год     | ср.мн.      | 2021 год     | ср.мн.      |
| Апрель | 1       | 1,5                                 | 1,9         | 5,4          | 15,8        | 76,6         | 59,0        |
|        | 2       | 7,0                                 | 5,0         | 0            | 7,0         | 67,6         | 73,0        |
|        | 3       | 10,0                                | 9,1         | 12,6         | 3,2         | 62,6         | 72,0        |
|        | сумма   |                                     |             | <b>18,0</b>  | <b>26,0</b> |              |             |
|        | среднее | <b>6,2</b>                          | <b>5,3</b>  |              |             | <b>68,9</b>  | <b>68,0</b> |
| Май    | 1       | 15,1                                | 11,8        | 6,0          | 12,0        | 59,8         | 62,0        |
|        | 2       | 20,8                                | 14,2        | 2,3          | 11,0        | 55,0         | 57,0        |
|        | 3       | 24,2                                | 15,3        | 0            | 12,0        | 50,9         | 55,0        |
|        | сумма   |                                     |             | <b>8,3</b>   | <b>35,0</b> |              |             |
|        | среднее | <b>20,0</b>                         | <b>13,8</b> |              |             | <b>55,2</b>  | <b>58,0</b> |
| Июнь   | 1       | 17,7                                | 17,9        | 6,0          | 11,0        | 55,8         | 54,0        |
|        | 2       | 22,5                                | 20,4        | 16,0         | 8,0         | 49,3         | 61,0        |
|        | 3       | 22,6                                | 21,5        | 2,8          | 16,0        | 53,0         | 56,0        |
|        | сумма   |                                     |             | <b>24,8</b>  | <b>35,0</b> |              |             |
|        | среднее | <b>20,9</b>                         | <b>19,9</b> |              |             | <b>52,7</b>  | <b>57,0</b> |
| Июль   | 1       | 24,9                                | 21,1        | 0,6          | 22,0        | 45,3         | 66,5        |
|        | 2       | 18,0                                | 20,6        | 175,5        | 17,0        | 72,9         | 55,0        |
|        | 3       | 21,5                                | 21,1        | 23,0         | 15,0        | 49,1         | 70,5        |
|        | сумма   |                                     |             | <b>199,1</b> | <b>54,0</b> |              |             |
|        | среднее | <b>21,5</b>                         | <b>20,9</b> |              |             | <b>55,8</b>  | <b>64,0</b> |
| Август | 1       | 22,9                                | 19,9        | 17,7         | 16,0        | 57,8         | 75,0        |
|        | 2       | 21,9                                | 19,2        | 21,0         | 9,0         | 52,8         | 54,0        |
|        | 3       | 21,8                                | 17,4        | 10,6         | 10,0        | 52,0         | 63,0        |
|        | сумма   |                                     |             | <b>10,6</b>  | <b>35,0</b> |              |             |
|        | среднее | <b>22,2</b>                         | <b>18,8</b> |              |             | <b>54,2</b>  | <b>64,0</b> |

2022 год. Циклон в летний период июня и июля месяцев принес увеличение температурного фона до +30<sup>0</sup>С. Сухие и засушливые дни с северным ветром и прохладной ночной температурой, а также локальные осадки в пределах нормы по отношению к среднегодовым показателям были благоприятны для роста и развития культуры и среднему распространению заболеваний. В августе месяце наблюдалось

колебание дневной и ночной температуры воздуха, количество осадков выпало меньше нормы (таблица 3).

Таблица 3. Погодные условия 2022 года в Костанайской области

| Месяцы | Декады  | Температура воздуха, °С |             | Осадки, мм  |             | Влажность, % |             |
|--------|---------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
|        |         | 2022 год                | ср.мн.      | 2022 год    | ср.мн.      | 2022 год     | ср.мн.      |
| Апрель | 1       | 6,0                     | 1,9         | 0,6         | 15,8        | 64,0         | 59,0        |
|        | 2       | 12,25                   | 5,0         | 5,2         | 7,0         | 58,31        | 73,0        |
|        | 3       | 12,2                    | 9,1         | 7,4         | 3,2         | 55,22        | 72,0        |
|        | сумма   |                         |             | <b>13,2</b> | <b>26,0</b> |              |             |
|        | среднее | <b>10,15</b>            | <b>5,3</b>  |             |             | <b>59,2</b>  | <b>68,0</b> |
| Май    | 1       | 10,61                   | 11,8        | 1,8         | 12,0        | 54,97        | 62,0        |
|        | 2       | 14,0                    | 14,2        | 16,0        | 11,0        | 63,66        | 57,0        |
|        | 3       | 16,4                    | 15,3        | 58,6        | 12,0        | 64,64        | 55,0        |
|        | сумма   |                         |             | <b>76,4</b> | <b>35,0</b> |              |             |
|        | среднее | <b>14,0</b>             | <b>13,8</b> |             |             | <b>61,1</b>  | <b>58,0</b> |
| Июнь   | 1       | 17,0                    | 17,9        | 12,0        | 11,0        | 59,8         | 54,0        |
|        | 2       | 20,5                    | 20,4        | 14,0        | 8,0         | 59,32        | 61,0        |
|        | 3       | 19,0                    | 21,5        | 6,1         | 16,0        | 59,69        | 56,0        |
|        | сумма   |                         |             | <b>32,1</b> | <b>35,0</b> |              |             |
|        | среднее | <b>19,0</b>             | <b>19,9</b> |             |             | <b>59,6</b>  | <b>57,0</b> |
| Июль   | 1       | 19,0                    | 21,1        | 35,6        | 22,0        | 62,2         | 66,5        |
|        | 2       | 25,0                    | 20,6        | 51,0        | 17,0        | 59,62        | 55,0        |
|        | 3       | 22,0                    | 21,1        | 59,0        | 15,0        | 61,51        | 70,5        |
|        | сумма   |                         |             | <b>146</b>  | <b>54,0</b> |              |             |
|        | среднее | <b>22,0</b>             | <b>20,9</b> |             |             | <b>61,11</b> | <b>64,0</b> |
| Август | 1       | 21,4                    | 19,9        | 0           | 16,0        | 61,61        | 75,0        |
|        | 2       | 18,4                    | 19,2        | 8,4         | 9,0         | 59,05        | 54,0        |
|        | 3       | 21,0                    | 17,4        | 20,5        | 10,0        | 61,71        | 63,0        |
|        | сумма   |                         |             | <b>28,9</b> | <b>35,0</b> |              |             |
|        | среднее | <b>20,3</b>             | <b>18,8</b> |             |             | <b>60,79</b> | <b>64,0</b> |

Визуально фенологические наблюдения не выявили резкие изменения в растениях по высоте и длине корня между вариантами перед обработкой. После проведения обработки в фазу кушения - выхода флагового листа в 2020 году наблюдалось увеличение показателей от применения препарата Экстрасол с нормой расхода 1,0 л/га по высоте растений на 12,6 см, длине корня на 2,1 см. Влияние на развитие и распространение заболеваний препарата Экстрасол с нормой расхода 1,0 л/га остановилась в фазу конец колошения.

Учитывая аномальную жару в вегетационный период 2021 года в условиях Костанайской области, заболевания за весь вегетационный период были единичные. Июльские локальные дожди не затронули полевые опытные участки, в связи с чем, увеличение заболеваний на них не наблюдались. Хозяйство, где проводились полевые опыты, отказалось создать инфекционный фон на опытных участках, с помощью биоматериалов, взятых с лаборатории, для проведения инокуляции.

В 2022 году обработка проводилась препаратом Экстрасол с нормой расхода 1,5 л/га, отмечено положительное влияние препарата в фазу колошения по отношению к контролю: высоте растений на 13,5 см, длине корня 2,9 см. Вплоть до цветения и молочной спелости разница между контрольным вариантом и опытным участком составляла по высоте: 14 см, длине корня 3 см и по высоте 14,1 см, длине корня 3,1 см. Увеличение дозировки препаратом Экстрасол 1,5 л/га сдерживало заболевания до фазы молочной спелости зерна (таблица 4).

При обработке по вегетации в 2020 году препарат Экстрасол с нормой расхода 1,0 л/га снизил фон грибных заболеваний, на мягкой пшенице по сравнению с контрольным вариантом. На делянках, обработанных препаратом наблюдалось снижение корневых гнилей при распространении на 2,1% и развитии на 59,1% (в контроле Р-75% R -35,5%); ржавчины на 100%; пятнистости при распространении на 0,75% и развитии на 32,5% (в контроле Р-100% R -20%).

Таблица 4. Влияния препарата Экстрасол на биометрические показатели растений на пшенице мягкой Омская-36 при обработке в фазу выхода флаг листа

| Варианты опыта           | Кущение до обработки  |                 | Колошение после обработки |                 | Цветение            |                 | Молочная спелость   |                 |
|--------------------------|---|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
|                          | высота растений, см   | длина корня, см | высота растений, см       | длина корня, см | высота растений, см | длина корня, см | высота растений, см | длина корня, см |
| <b>2020 год</b>          |   |                 |                           |                 |                     |                 |                     |                 |
| Контроль (без обработки) | 23,2  | 4,1             | 32,1                      | 7,2             | 32,1                | 7,2             | 32,1                | 7,2             |
| Экстрасол – 1 л/га       | 26,5  | 5,9             | 44,7                      | 9,3             | 44,7                | 9,3             | 44,7                | 9,3             |
| +, - к контролю          |   |                 | +12,6                     | +2,1            |                     |                 |                     |                 |
| <b>2021 год</b>          |   |                 |                           |                 |                     |                 |                     |                 |
| Контроль (без обработки) | 19,6  | 2,1             | 20,8                      | 2,1             | 20,8                | 2,1             | 20,8                | 2,1             |
| Экстрасол                | <b>обработка не проводилась в связи с единичными заболеваниями (засушливый год)</b> |                 |                           |                 |                     |                 |                     |                 |
| <b>2022 год</b>          |   |                 |                           |                 |                     |                 |                     |                 |
| Контроль (без обработки) | 45,8  | 12,1            | 57,0                      | 17,7            | 57,8                | 18,0            | 58,0                | 18,0            |
| Экстрасол – 1,5 л/га     | 48,1  | 13,1            | 70,5                      | 20,6            | 71,8                | 21,0            | 72,1                | 21,1            |
| +, - к контролю          |   |                 | + 13,5                    | + 2,9           |                     |                 |                     |                 |

Обработка в 2022 году препаратом Экстрасол с нормой расхода 1,5 л/га снизила заболеваемость мягкой пшеницы против корневых гнилей при развитии на 37,2% по отношению к контрольному варианту (R -18%, P-50%); пятнистости на 61,8% (в контроле R -25,4%, P – 100%); ржавчины на 100%. Низкие ночные температуры 2022 года сдерживало работу препарата Экстрасол против корневой гнили (таблица 5) [4].

Таблица 5. Учет болезней на мягкой пшенице перед уборкой для определения фунгицидного эффекта микробиологического препарата Экстрасол

| Болезни        | Варианты, % |      |                       |     |  |          |      |                       |      |
|----------------|-------------|------|-----------------------|-----|--|----------|------|-----------------------|------|
|                | 2020 год    |      |                       |     | 2021 год                                   | 2022 год |      |                       |      |
|                | контроль    |      | Экстрасол<br>1,0 л/га |     |  | контроль |      | Экстрасол<br>1,5 л/га |      |
|                | P*          | R*   | P                     | R   |  | P        | R    | P                     | R    |
| Корневые гнили | 75          | 35,5 | 35                    | 21  | Засушливый год, заболевания были единичные | 50       | 18   | 26,7                  | 6,7  |
| Пятнистости    | 100         | 20   | 75                    | 6,5 |  | 100      | 25,4 | 63                    | 15,7 |
| Ржавчина       | 5           | 0,5  | 0                     | 0   |  | 6,5      | 2,3  | 0                     | 0    |

\*P – распространение; R – развитие

Препарат Экстрасол обеспечил хорошую устойчивость к заболеваниям, стрессовым условиям температурного и водного режима на мягкой пшенице. В 2020 году при обработке с нормой расхода 1,0 л/га препарата Экстрасол получили прибавку урожайности мягкой пшеницы по отношению к контролю (10,2 ц/га) 2,27 ц/га. Урожайность в экстремальные погодные условия 2021 года не анализировалась. В 2022 году обработка проводилась с нормой расхода 1,5 л/га, прибавка урожая по отношению к контролю (12,25 ц/га) составила 3,75 ц/га (таблица 6) [3].

Таблица 6. Влияние препарата Экстрасол на урожайность мягкой пшеницы Омская-36

| Вариант                  | Урожайность |                    |       |          |                    |       |
|--------------------------|-------------|--------------------|-------|----------|--------------------|-------|
|                          | 2020 год    |                    |       | 2022 год |                    |       |
|                          | ц/га        | +, - к<br>контролю | %     | ц/га     | +, - к<br>контролю | %     |
| Контроль                 | 10,20       | -                  | -     | 12,25    | -                  | -     |
| Экстрасол -1,0 л/га      | 12,47       | 2,27               | 122,2 |          |                    |       |
| Экстрасол -1,5 л/га      |             |                    |       | 16,00    | 3,75               | 130,6 |
| <b>НСР<sub>0,5</sub></b> |             | <b>0,64</b>        |       |          | <b>0,76</b>        |       |

### Заключение

Применение микробиологического препарата Экстрасол на мягкой пшенице (монокультуре) снизил угнетение распространенных заболеваний в Костанайской области, таких как корневые гнили (гельминтоспориоз и фузариоз), пятнистости (гельминтоспориозная и септориозная) и ржавчина (бурая и стеблевая). Своевременная обработка позволила заблокировать развитие патогенных заболеваний, что обеспечило дальнейшее развитие растений. Препарат Экстрасол с нормой расхода 1,0 л/га оказал положительное действие на мягкую пшеницу против заболеваний до фазы конец колошения, прибавка урожая получена 2,27 ц/га. Увеличенная норма расхода препарата Экстрасол до 1,5 л/га продолжала сдерживать развитие и распространение заболеваний до фазы молочная спелость зерна. Работа препарата до молочной спелости положительно повлияла на урожайность культуры и позволила дополнительно получить 3,75 ц/га.

**Литература:**

1. Методические указания по проведению производственных испытаний пестицидов (ядохимикатов) в Республики Казахстан. - Астана, 2015. – С. 132.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - С.351.
3. Результаты полевых опытов сотрудников ТОО «Регион-Защита».
4. Буклет ТОО «НПО Бисолби.KZ» микробиологический препарат Экстрасол. 2022. – С. 14

**References:**

1. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu proizvodstvennyh ispytaniy pesticidov (yadokhimikatov) v Respubliki Kazahstan. - Astana, 2015. – S. 132.
2. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. - M.: Agropromizdat, 1985. - S.351.
3. Rezul'taty polevykh opytov sotrudnikov TOO «Region-Zashchita».
4. Buklet TOO «NPO Bisolbi.KZ» mikrobiologicheskij preparat Ekstrasol. 2022. – S. 14