

## ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА К ФУЗАРИОЗУ В УСЛОВИЯХ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Суханова Светлана Фаилевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией «Ресурсосберегающие технологии в животноводстве»

**Постовалов Алексей Александрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Экология и защита растений»

**Григорьев Евгений Владимирович**, преподаватель кафедры «Экология и защита растений» ФГБОУ ВО «Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева»

641300, Курганская область, Кетовский район, с. Лесниково, п. КГСХА; тел.: 8(906)828-45-11; e-mail: p\_alex79@mail.ru

**Ключевые слова:** яровой рапс, сорт, фузариоз, урожайность.

В статье приводятся данные по фузариозу, наиболее распространенному и вредоносному заболеванию ярового рапса в Курганской области. Возбудителем фузариоза ярового рапса являются грибы рода *Fusarium*, наиболее распространенные виды в регионе – *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. heterosporum*, *F. sporotrichiella*, *F. gibbosum* и другие. Обнаружена тенденция увеличения распространенности фузариоза в агроценозе ярового рапса при снижении гидротермического коэффициента. Так, при снижении ГТК до 0,89-0,96 поражаемость фузариозом возрастала до 18,0 %. Устойчивостью к фузариозу характеризовались сорт-стандарт Юбилейный, ДЛЕ и Старт, поражение болезнью не превышало 14,8 %. Сильнее всего за годы исследований поражались сорта Купол и Гранит, поражение фузариозом не превышало 21,7 %. Самая высокая урожайность формировалась у сортов ДЛЕ, Гранит и Старт и составляла 20,6-22,7 ц/га, что выше сорта-стандарта на 1,8-3,9 ц/га. Минимальная продуктивность у сорта Купол – 15,9 ц/га. При увеличении ГТК до 1,03 урожайность ярового рапса повышалась до 22,3 ц/га, а при снижении ГТК до 0,89-0,96 урожайность снижалась до 18,5 ц/га. Отмечена тенденция снижения урожайности сортов ярового рапса при увеличении поражаемости фузариозом.

### Введение

Одним из основных путей увеличения производства высококачественной сельскохозяйственной продукции является выращивание новых сортов и более полное использование их потенциальных возможностей. Нарращивание валовых сборов сельскохозяйственной продукции в настоящее время идет по двум путям: выведение новых сортов, соответствующего уровня урожая и качества продукции и разработка адаптивной системы земледелия. При создании новых сортов используются теоретические разработки моделей сортов с полезными признаками, которые отвечают высоким уровням урожая и качества получаемого сырья в конкретных условиях среды [1, 2]. Возделывание высокопродуктивных сортов обеспечивает наиболее полное и эффективное использование биоклиматического потенциала каждого конкретного поля [3, 4].

В системе интегрированной защиты растений сорту уделяется особое внимание. Современные сорта должны обладать не только высокой урожайностью, но и устойчивостью к комплексу стресс-факторов, в первую очередь к болезням [5]. Возделывание устойчивых сортов привлекательно с точки зрения экологизации производства, так как их выращивание создает предпосылки для снижения пестицидной на-

грузки на агрофитоценоз и получение экологически чистого сырья [6, 7]. Анализ отечественной и зарубежной научной литературы показал неоднозначную реакцию сортов ярового рапса на комплекс фитопатогенов, проявляющихся в период вегетации в конкретном агроэкологическом районе [8 - 17].

В связи с этим изучение устойчивости сортов ярового рапса к наиболее распространенным болезням в конкретном регионе возделывания является исключительно важной задачей [8, 9, 10, 11].

Цель исследования – оценка устойчивости сортов ярового рапса к фузариозу в условиях Курганской области.

### Объекты и методы исследований

Исследования проводились в 2016-2018 годах на опытном поле ФГБОУ ВО Курганская ГСХА. Площадь делянки – 4 м<sup>2</sup>, учётная – 1 м<sup>2</sup>, повторность 6-ти кратная, размещение вариантов рендомизированное. Рядовой посев селекционной сеялкой СР-1 проведён в третьей декаде мая. Норма высева составляла 1 млн всхожих семян на 1 га, предшественник – пар. Агротехника в опыте – традиционная для мелкосеменных культур. Учёты и наблюдения проводились по общепринятым методикам [18]. Весь цифровой материал обрабатывали методами дисперсионного и корреляционного анализов.

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный среднемощный малогумусный легкосуглинистый. Объектами исследования являлись сорта ярового рапса: Юбилейный (st.), ДЛЕ, Купол, Гранит и Старт.

Гидротермические условия в период проведения опытов соответствовали климатическим условиям Курганской области. ГТК летних месяцев вегетационного периода 2016 года составил 0,96, 2017 года – 1,03 и 2018 года – 0,89.

#### Результаты исследований

Наиболее распространенным и вредоносным заболеванием ярового рапса в регионе является фузариоз. Наиболее интенсивно болезнь проявлялась в фазы розетки и стеблевания, хотя нами отмечалось поражение рапса и в более поздние периоды развития (цветение, образование плодов). Поражённые растения желтели и преждевременно созревали, на них формировались мелкие, недоразвитые стручки. Возбудителем фузариоза ярового рапса являются грибы рода *Fusarium*, наиболее распространенные виды в Курганской области – *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. heterosporum*, *F. sporotrichiella*, *F. gibbosum* и другие.

За период исследований нами обнаружена тенденция увеличения распространенности фузариоза при снижении гидротермического коэффициента (ГТК) (рис. 1). При значении ГТК 0,89 распространенность фузариоза составила 18, 0%, эти условия складывались в 2018 году.

В среднем за три года исследований максимальной устойчивостью к фузариозу характеризовались сорт-стандарт Юбилейный, ДЛЕ и Старт, поражение болезнью не превышало 14,8 %. В 2016 году наиболее интенсивно фузариоз проявлялся на сортах Юбилейный, Купол и Гранит, развитие болезни составило 19,2-21,0 % (табл. 1). Максимальной устойчивостью к фузариозу характеризовались сорта ДЛЕ (10,7 %)

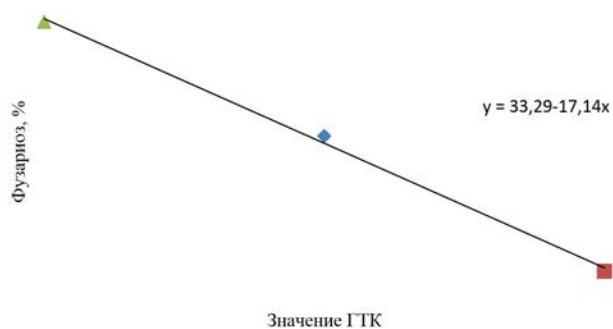


Рис. 1 – Зависимость развития фузариоза ярового рапса от гидротермического показателя, 2016-2018 гг.

и Старт (13,1 %). Погодные условия 2017 года складывались более благоприятно для развития ярового рапса, поэтому развитие болезни на сорте Юбилейный снизилось на 7,5 % по сравнению с 2016 годом. Гидротермические условия 2018 года благоприятствовали развитию фузариоза на сортах ярового рапса. Максимально поражались болезнью сорта Купол и Гранит – 24,1-24,4%, что на 10,5-10,8 % выше сорта-стандарта.

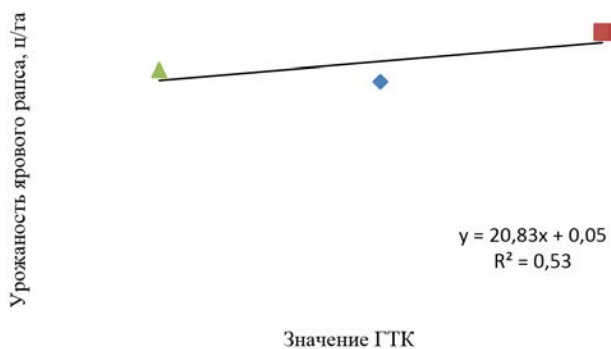
Погодные условия и поражение рапса фузариозом сказывались и на общей продуктивности культуры (табл. 2). Гидротермические условия периода вегетации оказывали существенное влияние на формирование урожайности (рис. 2). При увеличении ГТК до 1,03 урожайность ярового рапса повышалась до 22,3 ц/га, наоборот, при снижении ГТК до 0,89-0,96 урожайность снижалась до 18,5 ц/га.

Самая высокая урожайность маслосемян в 2016 году получена на сорте ДЛЕ и составила 27,3 ц/га, что выше сорта-стандарта Юбилейный в 1,7 раза. В 2017 году более урожайными были сорта Гранит и Старт – 25,5 и 25,7 ц/га, что выше сорта-стандарта на 14,3 - 15,2 %. В 2018 году минимальная урожайность сформировалась у сорта Купол и составила 15,1 ц/га или на 22,5% ниже стандарта. У сортов ДЛЕ, Гранит и Старт урожайность увеличивалась относительно стандарта на 13,0-15,1%. За три года исследований самая высокая урожайность формировалась у сортов ДЛЕ, Гранит, Старт и составляла 20,6-22,7 ц/га или на 8,7-17,2% выше стандарта. Минимальная продуктивность у сорта Купол – 15,9 ц/га.

Зависимость урожайности сортов ярового рапса от развития фузариоза представлена на рисунке 3. Анализируя график, можно отметить, что за период исследований наблюдалась тенденция снижения урожайности сортов ярового рапса при увеличении поражаемости фузариозом,

Таблица 1  
Поражаемость сортов ярового рапса фузариозом, %

| Сорт              | Фузариоз |         |         | Средняя |
|-------------------|----------|---------|---------|---------|
|                   | 2016 г   | 2017 г. | 2018 г. |         |
| Юбилейный(st)     | 19,2     | 11,7    | 13,6    | 14,8    |
| ДЛЕ               | 10,7     | 12,9    | 13,0    | 12,2    |
| Купол             | 20,4     | 20,2    | 24,4    | 21,7    |
| Гранит            | 21,0     | 19,0    | 24,1    | 21,3    |
| Старт             | 13,1     | 14,1    | 15,0    | 14,1    |
| НСР <sub>05</sub> | 2,0      | 2,6     | 1,2     |         |



**Рис. 2 – Зависимость урожайности сортов ярового рапса от гидротермического показателя, 2016-2018 гг.**

зом. Уравнение регрессии имеет вид:  $y = 28,36 - 0,49x$ .

### Обсуждение

На основании анализа имеющихся литературных данных по болезням рапса установлено, что сорта обладают разной устойчивостью к комплексу болезней. Абсолютно устойчивых сортов ярового рапса к болезням нет. В Западной Сибири и Курганской области наиболее распространены и вредоносными болезнями являются альтернариоз, пероноспороз и фузариоз [8,9,10,17]. В условиях Западной Сибири установлена тесная достоверная зависимость развития болезней от погодных условий [8]. В наших исследованиях также установлено увеличение поражаемости рапса фузариозом при снижении гидротермического коэффициента, уравнение регрессии имеет следующий вид  $y = 33,29 - 17,14x$ . Нами отмечена тенденция снижения урожайности ярового рапса при увеличении поражаемости фузариозом ( $y = 28,36 - 0,49x$ ).

### Заключение

Наиболее распространенным и вредоносным заболеванием ярового рапса в Курганской области является фузариоз. Возбудителем фузариоза ярового рапса являлись грибы рода *Fusarium*, наиболее распространенные виды в регионе – *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. heterosporum*, *F. sporotrichiella*, *F. gibbosum* и другие. Обнаружена тенденция увеличения распространенности фузариоза в агроценозе ярового рапса при снижении гидротермического коэффициента.

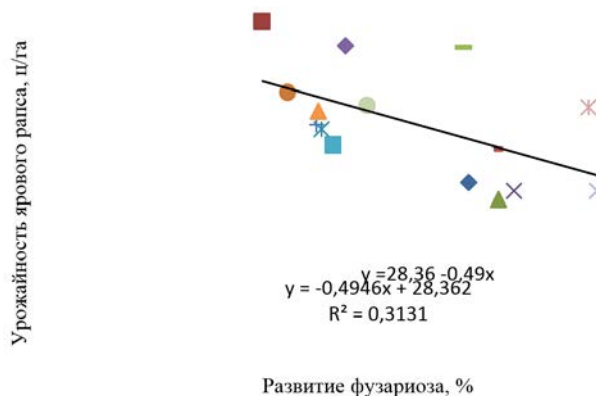
Устойчивостью к фузариозу характеризовались сорт-стандарт Юбилейный, ДЛЕ и Старт, поражение болезнью не превышало 14,8 %. Сильнее всего за годы исследований поражались сорта Купол и Гранит, поражение фузариозом не превышало 21,7 %.

Самая высокая урожайность формировалась у сортов ДЛЕ, Гранит и Старт – 20,6-22,7 ц/

**Таблица 2**

### Урожайность маслосемян сортов ярового рапса, ц/га (2016-2018 гг.)

| Сорт              | Урожайность, ц/га |          |          |         |
|-------------------|-------------------|----------|----------|---------|
|                   | 2016 год          | 2017 год | 2018 год | средняя |
| Юбилейный (St)    | 15,8              | 22,3     | 18,5     | 18,8    |
| ДЛЕ               | 27,3              | 19,9     | 20,9     | 22,7    |
| Купол             | 14,5              | 18,2     | 15,1     | 15,9    |
| Гранит            | 15,1              | 25,5     | 21,2     | 20,6    |
| Старт             | 19,6              | 25,7     | 21,3     | 22,2    |
| НСР <sub>05</sub> | 0,5               | 1,9      | 1,6      |         |



**Рис. 3 – Зависимость урожайности сортов ярового рапса от развития фузариоза, 2016-2018 гг.**

га, что выше стандарта на 8,7-17,2%. Минимальная продуктивность у сорта Купол – 15,9 ц/га. При увеличении ГТК до 1,03 урожайность ярового рапса повышалась до 22,3 ц/га, а при снижении ГТК до 0,89-0,96 урожайность снижалась до 18,5 ц/га. Отмечена тенденция снижения урожайности сортов ярового рапса при увеличении поражаемости фузариозом, уравнение регрессии имеет вид:  $y = 28,36 - 0,49x$ .

### Библиографический список

1. Галицкий, Д. Н. Изучения экологической пластичности сортов льна масличного в условиях южной лесостепи Омской области / Д. Н. Галицкий // Современные проблемы науки и образования. – 2014. - №4. – С. 515 – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14229> (дата обращения 25.12.2019 г.)
2. Константинова, О. Б. Сравнительная оценка адаптивности и качества зерна озимых зерновых культур в условиях лесостепи Кемеровской области: спец. 06.01.05 Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук /

Константинова Ольга Борисовна (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет»). – Барнаул, 2016. – 19 с.

3. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика): монография в 2 т. – Москва: ООО Издательство Агрис, 2004. – Т. 1. – 690 с. (ISBN-5-9900364-1-8).

4. Formation of Highly Productive Agrophytocenoses of Peas and Spring Rapeseed in Trans-Urals / Alexey Postovalov, Svetlana Sukhanova, Alexey Plotnikov, Svetlana Sazhina, Andrey Sozinov // Biological Resources Development and Environmental Management : KnE Life Sciences: International applied research conference. - 2020-01-15. - pp. 475 - 481. (DOI 10.18502/kls.v5i1.6109).

5. Пивень, В. Т. Основные элементы интегрированной системы защиты от вредителей и болезней в Северо-Кавказском регионе / В. Т. Пивень, С. Л. Горлов, С. А. Семеренко // Земледелие. - 2009. - № 2. – С. 36-37.

6. Эпифитологические основы систем защиты растений / Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов, В. А. Чулкина ; под редакцией В. А. Чулкиной. - Новосибирск, 2002. – 580 с. (ISBN 5-94477-014-7)

7. Федотов, В. А. Рапс России / В. А. Федотов, С. В. Гончаров, В. П. Савенков. – Москва : Агролига России, 2008. – 328 с. (ISBN 978-5-85879-467-7)

8. Ашмарина, Л. Ф. Пораженность различных сортов рапса наиболее распространенными в Западной Сибири заболеваниями / Л. Ф. Ашмарина, Н. М. Коняева, А. С. Коробейников // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2015. – № 1 (34). – С. 28-34.

9. Фитосанитарная ситуация в агроценозах кормовых культур в лесостепи Западной Сибири / Л. Ф. Ашмарина, З. В. Агаркова, Н. М. Коняева [и др.] // Земледелие. - 2015. – № 2. – С. 41-44.

10. Григорьев, Е. В. Устойчивость сортов ярового рапса к болезням грибной этиологии в условиях Курганской области / Е. В. Григорьев, А. А. Постовалов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. – № 5 (73). – С. 95-98.

11. Postovalov, A. A. Pathogenic micromycetes feed crop rhizoplans / A. A. Postovalov // IOP: Earth and Environmental Science. - 2019. - Vol. 341. – 012158.

12. Защита Рапса / В. М. Лукомец, В. Т. Пивень, Н. М. Тишков [и др.] // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». - 2012. – №

1. – С. 1.

13. Лычковская, И. Ю. Основные грибные болезни и насекомые-вредители рапса Европейской части России : справочник / И. Ю. Лычковская, А. А. Артамонов, В. В. Карпачев. - Липецк, 2010. - 79 с. (ISBN 978-5-94286-097-4)

14. Защита Рапса / В. П. Федоренко, Н. П. Секун, И. Л. Марков [и др.] // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». - 2008. - № 3. – 32 с.

15. Brazauskiene, I. Peculiarities of phoma lingam epidemiology and occurrence on winter and spring oilseed rape (*Brassica napus* var. *oleifera*) in Lithuania / I. Brazauskiene, E. Petraitiene, E. Povilioniene // Proceedings of the 12th international Rapeseed Congress, Wuhan, China. - 2007. - С. 220-223.

16. Occurrence of fungal diseases on spring rape in Poland / Czeslaw S. [et al.] // Soest, Germany 23-24 April, 2001. – 2002. – Т. 25, № 2. – С. 1-12.

17. Ашмарина, Л.Ф. Комплексная устойчивость сортов ярового рапса к грибным фитопатогенам в условиях Западной Сибири / Л. Ф. Ашмарина, Н. М. Коняева, А. С. Коробейников // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2016–№3(250). – С. 15-23.

18. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В. М. Лукомец, Н. М. Тишков, В. Ф. Баранов [и др.] ; под общей редакцией В. М. Лукомца. – Краснодар : ООО РИА АлВи-дизайн, 2010. – 327 с.

1. Galitsky, D. N. Study of ecological plasticity of oil flax breed in conditions of south forest steppe of Omsk region / D. N. Galitsky // Modern problems of science and education. – 2014. - №4. – P. 515 – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14229> (access date 25.12.2019 г.)

2. Konstantinova, O. B. Comparative evaluation of adaptability and quality of winter crop grains in conditions of forest steppe of Kemerovo region: spec.06.01.05 Selection and seed farming of agricultural plants: author's abstract for advanced competition for advanced degree of Master of Agriculture / Konstantinova Olga Borisovna (State Federal- Funded Educational Institution of higher professional training «Altay State Agrarian University»). – Barnaul, 2016. – 19 p.

3. Zhuchenko, A. A. Ecological genetics of cultivated plants and problems of atmosphere (theory and practice): monograph in 2 v. – Moscow: ООО Agrus Publishing, 2004. - V. 1. - 690 p. (ISBN-5-9900364-1-8).

4. Formation of Highly Productive Agrophytocenoses of Peas and Spring Rapeseed



in Trans-Urals / Alexey Postovalov, Svetlana Sukhanova, Alexey Plotnikov, Svetlana Sazhina, Andrey Sozinov // Biological Resources Development and Environmental Management : KnE Life Sciences: International applied research conference. - 2020-01-15. - pp. 475 - 481. (DOI 10.18502/kls.v5i1.6109).

5. Piven, V. T. Main elements of integrated protection system from pests and diseases in South Caucasus / V. T. Piven, S. L. Gorlov, S. A. Semerenko // Land husbandary. - 2009. - № 2. - P. 36-37.

6. Epiphytological basis of plant protection system / E. Y. Toropova, G. Y. Stetsov, V. A. Chulкина ; edited by V. A. Chulкина. - Novosibirsk, 2002. - 580 p. (ISBN 5-94477-014-7)

7. Fodotov, V. A. Colza of Russia / V. A. Fedotov, S. V. Goncharov, V. P. Savenkov. - Moscow : Agroleague of Russia, 2008. - 328 p. (ISBN 978-5-85879-467-7)

8. Ashmarina, L. F. Prevalence of different colza breed by the most spread diseases in West Siberia / L. F. Ashmarina, N. M. Konyeva, A. S. Korobeynikov // Vestnik of Novosibirsk State Agrarian University. - 2015. - № 1 (34). - P. 28-34.

9. Phytosanitary situation in agrocoenosis of feeding crop in forest steppe of West Siberia / L. F. Ashmarina, Z. V. Agarkova, N. M. Konyeva [et al.] // Land husbandary. - 2015. - № 2. - P. 41-44.

10. Grigoriyev, E. V. Stability of spring colza breeds to diseases of fungus etiology in conditions of Kurgan region/ E. V. Grigoriyev, A. A. Postovalov // Izvestiya of Orenburg State Agrarian University. - 2018. - № 5 (73). - P. 95-98.

11. Postovalov, A. A. Pathogenic micromycetes feed crop rhizoplas / A. A. Postovalov // IOP: Earth

and Environmental Science. - 2019. - Vol. 341. - 012158.

12. Colza Protection / C. M. Lukomets, V. T. Piven, N. M. Tishkov [et al.] // Appendix to journal «Plant protection and quarantine». - 2012. - № 1. - P. 1.

13. Lychkovskaya, I. Y. Main fungus diseases and insect pests of colza of European part of Russia : handbook / I. Y. Lychkovskaya, A. A. Artamonov, V. V. Karpachev. - Lipetsk, 2010. - 79 p. (ISBN 978-5-94286-097-4)

14. Colza rotection / V. P. Fedorenko, N. P. Sekun, I. L. Markov [et al.] // Appendix to journal Plant protection and quarantine. - 2008. - № 3. - 32 p.

15. Brazauskiene, I. Peculiarities of phoma lingam epidemiology and occurrence on winter and spring oilseed rape (*Brassica napus* var. *oleifera*) in Lithuania / I. Brazauskiene, E. Petraitiene, E. Povilioniene // Proceedings of the 12th international Rapeseed Congress, Wuhan, China. - 2007. - C. 220-223.

16. Occurrence of fungal diseases on spring rape in Poland / Czeslaw S. [et al.] // Soest, Germany 23-24 April, 2001. - 2002. - T. 25, № 2. - C. 1-12.

17. Ashmarina, L.F. Complex stability of spring colza breed to fungus phytopathogens in conditions of West Siberia / L. F. Ashmarina, N. M. Konyeva, A. S. Korobeynikov // Siberian Vestnik of agricultural science. - 2016-- №3(250). - P. 15-23.

18. Methodology of carrying out of field agro technical test with oil crop / V. M. Lukomets, N. M. Tishkov, V. F. Baranov [et al.] ; under the general editorship V. M. Lukomtsa. - Krasnodar : OOO RIA ALVI-design, 2010. - 327 p.

## PRODUCTIVITY AND RESISTANCE OF SPRING RAPESEED VARIETIES TO FUSARIUM IN THE KURGAN REGION

Sukhanova S.F., Postovalov A.A., Grigoriev E.V.

FSBEI HE Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev  
641300, Kurgan region, Lesnikovo v., e-mail: p\_alex79@mail.ru

*Key words:* spring rapeseed, breed, fusarium, crop yield.

The article presents data on fusarium, the most common and harmful disease of spring rapeseed in Kurgan region. The agent of spring rapeseed fusarium is fungi of the genus *Fusarium*, the most common species in the region – *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. heterosporum*, *F. sporotrichiella*, *F. gibbosum* and others. There was a tendency to increase the spreading of fusarium in the agrocoenosis of spring rapeseed with decrease in hydrothermal coefficient, so when the SCC was reduced to 0.89-0.96, the incidence of fusarium increased to 18.0 %. Resistance to fusarium was characterized by the breed-standard Jubilee, DLE and Start disease damage did not exceed 14.8%. The most severely affected varieties during the years of research were Kupol and Granit. Fusarium damage did not exceed 21.7 %. The highest crop yield was formed in DLE, Granit and Start varieties and was 20.6-22.7 dt / ha, which is higher than the standard variety by 1.8-3.9dt / ha. Minimal productivity of varieties of Kupol – 15,9 dt/ha. With increasing SCC to 1.03 yield of spring rapeseed increased to 22.3 dt/ha, while reducing the SCC to 0,89-0,96 yield decreased to 18.5 dt/ha. Tendency of decreasing yields of varieties of spring rapeseed with the increase of destructiveness by *Fusarium* was noted.

### Bibliography

1. Galitsky, D. N. Study of ecological plasticity of oil flax breed in conditions of south forest steppe of Omsk region / D. N. Galitsky // Modern problems of science and education. - 2014. - №4. - P. 515 - URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14229> (access date 25.12.2019 г.)

2. Konstantinova, O. B. Comparative evaluation of adaptability and quality of winter crop grains in conditions of forest steppe of Kemerovo region: spec.06.01.05 Selection and seed farming of agricultural plants: author's abstract for advanced competition for advanced degree of Master of Agriculture / Konstantinova Olga Borisovna (State Federal- Funded Educational Institution of higher professional training «Altay State Agrarian University»). - Barnaul, 2016. - 19 p.

3. Zhuchenko, A. A. Ecological genetics of cultivated plants and problems of atmosphere (theory and practice): monograph in 2 v. - Moscow: OOO Agrus Publishing, 2004. - V. 1. - 690 p. (ISBN-5-9900364-1-8).

4. Formation of Highly Productive Agrophytocenoses of Peas and Spring Rapeseed in Trans-Urals / Alexey Postovalov, Svetlana Sukhanova, Alexey

Plotnikov, Svetlana Sazhina, Andrey Sozinov // *Biological Resources Development and Environmental Management : KnE Life Sciences: International applied research conference*. - 2020-01-15. - pp. 475 - 481. (DOI 10.18502/kl.v5i1.6109).

5. Piven, V. T. Main elements of integrated protection system from pests and diseases in South Caucasus / V. T. Piven, S. L. Gorlov, S. A. Semerenko // *Land husbandary*. - 2009. - № 2. - P. 36-37.

6. Epiphytological basis of plant protection system / E. Y. Toropova, G. Y. Stetsov, V. A. Chulkina ; edited by V. A. Chulkina. - Novosibirsk, 2002. - 580 p. (ISBN 5-94477-014-7)

7. Fedotov, V. A. Colza of Russia / V. A. Fedotov, S. V. Goncharov, V. P. Savenkov. - Moscow : Agroleague of Russia, 2008. - 328 p. (ISBN 978-5-85879-467-7)

8. Ashmarina, L. F. Prevalence of different colza breed by the most spread diseases in West Siberia / L. F. Ashmarina, N. M. Konyeva, A. S. Korobeynikov // *Vestnik of Novosibirsk State Agrarian University*. - 2015. - № 1 (34). - P. 28-34.

9. Phytosanitary situation in agrocoenosis of feeding crop in forest steppe of West Siberia / L. F. Ashmarina, Z. V. Agarkova, N. M. Konyeva [et al.] // *Land husbandary*. - 2015. - № 2. - P. 41-44.

10. Grigoriyev, E. V. Stability of spring colza breeds to diseases of fungus etiology in conditions of Kurgan region/ E. V. Grigoriyev, A. A. Postovalov // *Izvestiya of Orenburg State Agrarian University*. - 2018. - № 5 (73). - P. 95-98.

11. Postovalov, A. A. Pathogenic micromycetes feed crop rhizoplans / A. A. Postovalov // *IOP: Earth and Environmental Science*. - 2019. - Vol. 341. - 012158.

12. Colza Protection / C. M. Lukomets, V. T. Piven, N. M. Tishkov [et al.] // *Appendix to journal «Plant protection and quarantine»*. - 2012. - № 1. - P. 1.

13. Lychkovskaya, I. Y. Main fungus diseases and insect pests of colza of European part of Russia : handbook / I. Y. Lychkovskaya, A. A. Artamonov, V. V. Karpachev. - Lipetsk, 2010. - 79 p. (ISBN 978-5-94286-097-4)

14. Colza rotection / V. P. Fedorenko, N. P. Sekun, I. L. Markov [et al.] // *Appendix to journal Plant protection and quarantine*. - 2008. - № 3. - 32 p.

15. Brazauskiene, I. Peculiarities of phoma lingam epidemiology and occurrence on winter and spring oilseed rape (*Brassica napus* var. *oleifera*) in Lithuania / I. Brazauskiene, E. Petratiene, E. Poviloniene // *Proceedings of the 12th international Rapeseed Congress, Wuhan, China*. - 2007. - C. 220-223.

16. Occurrence of fungal diseases on spring rape in Poland / Czeslaw S. [et al.] // *Soest, Germany 23-24 April, 2001*. - 2002. - T. 25, № 2. - C. 1-12.

17. Ashmarina, L.F. Complex stability of spring colza breed to fungus phytopathogens in conditions of West Siberia / L. F. Ashmarina, N. M. Konyeva, A. S. Korobeynikov // *Siberian Vestnik of agricultural science*. - 2016 - №3(250). - P. 15-23.

18. Methodology of carrying out of field agro technical test with oil crop / V. M. Lukomets, N. M. Tishkov, V. F. Baranov [et al.] ; under the general editorship V. M. Lukomtsa. - Krasnodar : OOO RIA AIVI-design, 2010. - 327 p.