

ВЛИЯНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ СРЕДЫ НА ПОРАЖЕННОСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ ФУЗАРИОЗНЫМ УВЯДАНИЕМ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Сердюк О. А., Трубина В. С., Горлова Л. А.

ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт
масличных культур имени В. С. Пустовойта»

г. Краснодар, Российская Федерация

Аннотация. Одной из наиболее вредоносных и распространенных болезней горчицы белой является фузариозное увядание. Исследования, проведенные в центральной зоне Западного Предкавказья, показали, что корреляционная зависимость между распространенностью и развитием фузариозного увядания в посевах горчицы белой и увлажнением среды является сильной, прямолинейной, обратной (отрицательной), коэффициенты простой корреляции составили минус 0,92 и минус 0,94.

Summary. *Fusarium wilt* is one of the most harmful and widespread disease on white mustard. The research conducted in the central zone of the Western Ciscaucasia showed the strong, straightforward, and inverse (negative) correlation dependence between prevalence and development of fusarium wilt in white mustard crops and humidification of environments. Coefficients of simple correlation are equal minus 0.92 and minus 0.94.

Ключевые слова: увлажнение среды, гидротермический коэффициент, распространенность фузариозного увядания, развитие фузариозного увядания, коэффициент корреляции, горчица белая.

Key words: humidification of environments, hydrothermal coefficient, prevalence of fusarium wilt, development of fusarium wilt, correlation coefficient, white mustard.

В условиях центральной зоны Западного Предкавказья одной из вредоносных болезней яровых масличных культур, в том числе и горчицы белой (*Sinapis alba* L.), является фузариоз в виде трахеомикозного увядания растений (возбудители – грибы *Fusarium* spp.). [1].

Вредоносность фузариозного увядания на горчице белой проявляется в значительном снижении продуктивности. Так, масса семян с одного пораженного растения снижается на 50-90 % в зависимости от степени его поражения [2].

Заражение возбудителями болезни происходит через корневую систему, что приводит к закупорке проводящих пучков в стебле, преждевременному высыханию растений рапса и горчицы, снижению количественных и качественных показателей урожая семян [3].

В разные годы распространенность, развитие и периодичность появления болезней во многом зависит от погодных условий [4]. Наиболее оптимальными условиями для развития болезни является средняя

температура воздуха 20-27 °C и небольшое количество осадков, выпавших в течение вегетации культур (0,1-15 мм) [3].

Целью исследований являлось определение влияния увлажнения среды на пораженность посевов горчицы белой фузариозным увяданием в условиях центральной зоны Западного Предкавказья.

Исследования проведены в полевых условиях ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2023-2025 гг. Материалом для исследований являлся сорт горчицы белой Радуга селекции ВНИИМК. В качестве объектов фитомониторинга служили грибы рода *Fusarium* Link, вызывающие трахеомикозное увядание растений.

В течение вегетационного периода горчицы белой проводили наблюдения за распространенностью и развитием фузариозного увядания в посевах культуры и рассчитывали их по общепринятым формулам [5] с использованием балльной шкалы степени поражения растений, разработанной нами [3].

Распространенность болезни подразделяли на группы:

- низкая – поражено до 10 % растений в образце;
- средняя – поражено 11-50 % растений в образце;
- высокая – поражено 51 % растений в образце и более.

Развитие болезни подразделяли на:

- низкое – до 10 %;
- слабое – 11-30 %;
- среднее – 31-60 %;
- сильное – 61 % и выше.

Также фиксировали погодные условия, складывающиеся в период со 2 декады апреля по 3 декаду июня: среднюю температуру воздуха и количество осадков, на основании показателей которых рассчитывали увлажнение среды, которое характеризует гидротермический коэффициент (ГТК) [6].

Выделение фитопатогенов в чистую культуру из пораженных частей растений горчицы белой проводили по общепринятым методикам [7]. Идентификацию изолятов возбудителей болезни осуществляли с использованием микроскопа Motic BA300 при увеличении 400X.

Статистическую обработку данных проводили с помощью метода простой корреляции.

Мониторинг фитосанитарного состояния семеноводческих посевов горчицы белой показал, что первые симптомы фузариозного увядания отмечены на единичных растениях в 2023 и 2025 гг. – во 2 декаде мая (фаза стеблевания), в 2024 г. – в 3 декаде мая (фаза цветения). Степень поражения растений составляла 1 балл. В течение вегетации горчицы белой количество пораженных растений и степень поражения увеличивались.

В 2023-2024 гг. отмечено регулярное чередование засушливых периодов и периодов с повышенным увлажнением: от 0,01 до 3,3 и от 0 до 4 соответственно (рисунок 1), что сдерживало интенсивное развитие и распространение в посевах горчицы белой инфекционного начала возбудителей болезни. При проведении учетов в фазе желто-зеленого стручка распространенность фузариозного увядания была средней – 23-32 %, развитие болезни – слабым (12-16 %) (таблица 1).

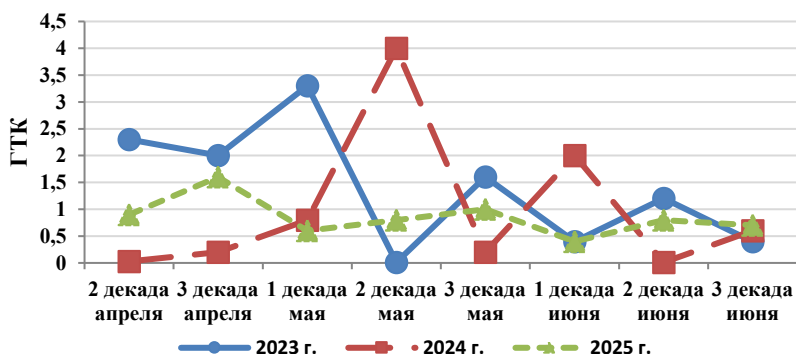


Рисунок 1 – Динамика ГТК за период вторая декада апреля-третья декада июня, центральная зона Западного Предкавказья, 2023-2025 гг.

В 2025 г. в условиях более выровненного увлажнения среды, когда показатели ГТК не превышали 1,0 за исключением 3 декады апреля, когда ГТК составил 1,6, что несколько затормозило развитие возбудителей болезни, но уже в 1 декаде мая показатель увлажнения среды снизился до 0,6 (рисунок 1), способствуя интенсивному росту мицелия, образованию спор и распространению грибов рода *Fusarium* spp. Распространенность болезни в фазе желто-зеленого стручка была высокой, увеличившись до 60 %, развитие болезни – средним (44 %) (таблица 1).

Таблица 1 – Пораженность горчицы белой сорт Радуга фузариозным увяданием в фазе желто-зеленого стручка, 2023-2025 гг.

Год	Распространенность болезни, %	Развитие болезни, %
2023	23	12
2024	32	16
2025	63	44

Статистическая обработка полученных данных по увлажнению среды и показателям пораженности горчицы белой фузариозным увяданием показала, что коэффициент простой корреляции r_1 между

распространенностью болезни и ГТК составил в среднем по трем годам исследования минус 0,92, r_2 между развитием болезни и ГТК – минус 0,94, что указывает на сильную, прямолинейную, обратную (отрицательную) корреляционную зависимость между этими показателями (таблица 2).

Коэффициенты детерминации d_1 и d_2 , составившие 0,85 и 0,88, свидетельствуют о том, что доля вариации увеличения распространенности и развития болезни в посевах горчицы белой на 85 и 88 % соответственно обусловлена условиями увлажнения среды.

Таблица 2 – Корреляционная связь между распространенностью, развитием фузариозного увядания на горчице белой и ГТК, 2023-2025 гг.

Показатель	Коэффициент		Критическое значение коэффициента корреляции, r -Пирсона* (1 % уровень)
	корреляции, r	детерминации, d	
Распространенность болезни и ГТК	- 0,92 (r_1)	0,85 (d_1)	0,765
Развитие болезни и ГТК	- 0,94 (r_2)	0,88 (d_2)	

Примечание – * число степеней свободы $n-2=8$

Подтверждением существенности связи между изучаемыми признаками является тот факт, что полученные коэффициенты простой корреляции превышают по модулю критическое значение коэффициента корреляции (r -Пирсона), равного при данных степенях свободы 0,765 на 1 % уровне.

Вместе с этим для оценки надежности рассчитанных коэффициентов простой корреляции вычисляли их ошибку и критерий существенности. Ошибка s составила для r_1 и r_2 0,10 и 0,12 соответственно, то есть отклонение от выборочного среднего значения является незначительным.

Если фактический критерий существенности t_r превышает теоретический на 1 % уровне ($t_r \geq t_{01}$), то связь между признаками существенна. В наших исследованиях фактический критерий существенности t_r коэффициентов корреляции r_1 - r_2 составил 5,30 и 6,40, что превысило теоретическое значение t_r , которое составляет 3,36 (таблица 3).

Таблица 3 – Стандартная ошибка s_r и критерий существенности t_r коэффициентов корреляции r_1 - r_2 , 2023-2025 гг.

Коэффициент корреляции	Стандартная ошибка s_r *	t_r фактический	t_r теоретический (1 % уровень)
r_1	0,10	5,30	3,36
r_2	0,12	6,40	

Примечание – * число степеней свободы $n-2=8$

За годы исследований в центральной зоне Западного Предкавказья наиболее благоприятные для развития грибов рода *Fusarium* Link погодные условия сложились в 2025 г., когда подекадные значения гидротермического коэффициента в течение вегетации горчицы белой не превышал 1,0 (0,4-0,9).

Корреляционная зависимость между распространенностью и развитием фузариозного увядания в посевах горчицы белой и увлажнением среды является сильной, прямолинейной, обратной (отрицательной), коэффициенты простой корреляции составили минус 0,92 и минус 0,94.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сердюк, О. А. Поражение горчицы белой болезнями в условиях центральной зоны Краснодарского края / О. А. Сердюк, Е. Ю. Шипиевская, В. С. Трубина // Научное обеспечение производства риса и овощебахчевых культур в современных условиях: материалы международной науч.-практ. конф. – Краснодар, 2016. – С. 184-187.
2. Влияние фузариоза на структуру урожая горчицы белой (*Sinapis alba* L.) / В.С. Трубина [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 81. – С. 215-219.
3. Вредные организмы в посевах рапса и меры борьбы с ними / В. М. Лукомец [и др.]. – Краснодар, Просвещение-Юг, 2020. – 215 с.
4. Агейчик, В. В. Фитосанитарная обстановка в агроценозах рапса в Белоруссии / В. В. Агейчик, С. В. Сорока // Фитосанитарные проблемы возделывания рапса. – СПб., 2009. – С. 31-36.
5. Драховская, М. Д. Прогноз в защите растений / М. Д. Драховская. – М.: Сельхозлитература, 1962. – С. 168-173.
6. Селянинов, Г. Т. К методике сельскохозяйственной климатографии / Г. Т. Селянинов // Труды С.-х. метеорологии. – Л., 1930. – № 21 (2). – С. 14-15.
7. Методы фитопатологии / З. Кирай [и др.]. – М.: Колос, 1974. – С. 178-191.

УДК 632.934.1

УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ШИРОКОРЯДНОЙ ПОСАДКЕ

Симонов В. Ю., Ващилин А. А., Юхневский М. Р., Капошко Н. А.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
г. Брянск, Российская Федерация

***Аннотация.** Проведены исследования на опытном поле Брянского ГАУ в вегетационный период 2025 года с современными сортами картофеля по ширококормной технологии, изучены их устойчивость к болезням и вредителям и урожайность при современной защите растений.*

***Summary.** Research was conducted at the experimental field of Bryansk State Agrarian University during the growing season of 2025 using modern potato varieties cultivated with wide-row technology. The study focused on evaluating their resistance to diseases and pests as well as yield under contemporary plant protection methods.*

***Ключевые слова:** картофель, сорта, защита растений, болезни, вредители, ширококормная посадка.*