

УДК 632.4.01/.08

UDC 632.4.01/.08

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

4.1.3. Agrochemistry, agro-soil science, plant protection and quarantine

ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА К БЕЛОЙ ГНИЛИ

SUSCEPTIBILITY OF SUNFLOWER HYBRIDS TO WHITE ROT

Гайдамакин Алексей Владимирович
аспирант кафедры защиты растений, экологии и химии
SPIN-код: 2130-9639, AuthorID: 1042426
E-mail: gajdamakin97@mail.ru
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». г. Ставрополь

Gaidamakin Alexey Vladimirovich
postgraduate student of the Department of Plant Protection, Ecology and Chemistry
RSCI SPIN-code: 2130-9639, AuthorID: 1042426
E-mail: gajdamakin97@mail.ru
FSBEI HE "Stavropol State Agrarian University" Stavropol

Глазунова Наталья Николаевна
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры защиты растений, экологии и химии
SPIN-код: 7173-5580, AuthorID: 621892
E-mail: GNN2312@gmail.com
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь

Glazunova Nataliya Nikolaevna –
Doctor of Agricultural Sciences, docent, Professor of the Department of Plant Protection, Ecology and Chemistry
RSCI SPIN-code: 7173-5580, AuthorID: 621892
E-mail: GNN2312@gmail.com
FSBEI HE "Stavropol State Agrarian University" Stavropol

Безгина Юлия Александровна
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры защиты растений, экологии и химии
SPIN-код: 1535-9636, AuthorID: 271312
E-mail: Juliya.bezgina@mail.ru
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». г. Ставрополь

Bezgina Yuliya Aleksandrovna
Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of the Department of Plant Protection, Ecology and Chemistry
RSCI SPIN-code: 1535-9636, AuthorID: 271312
E-mail: Juliya.bezgina@mail.ru
FSBEI HE "Stavropol State Agrarian University" Stavropol

В посевах трех гибридов подсолнечника (НЕОМА, МАГ 4213, МАГ 4215) проведены исследования по эффективности применения препаратов на основе действующих веществ из разных химических классов против белой гнили (возб. *Whetzelinia sclerotiorum*) – широко распространенной болезни в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края. К моменту закладки опыта на опытных делянках подсолнечника встречались растения, пораженные белой гнилью. В фазу «звездочка» испытывали действующие вещества из разных химических классов для защиты от корзиночной формы проявления белой гнили: карбоксамида, стробилурины, триазолы, бензимидазолы. Действующие вещества в изучаемых фунгицидах: беномил, 500 г/кг, азоксистробин, 240 г/л + эпоксиконазол, 160 г/л, протиокконазол, 125 г/л + пикоксистробин, 100 г/л, азоксистробин, 250 г/л + боскалид, 150 г/л. По результатам исследований, самым толерантным к белой гнили стал гибрид Неома – показатели распространения патогена на гибриде самые низкие. Гибрид МАГ 4213 оказался самым восприимчивым к белой гнили, а МАГ 4215 из испытываемых

In crops of three sunflower hybrids (NEOMA, MAG 4213, MAG 4215), studies were conducted on the effectiveness of using preparations based on active substances from different chemical classes against white rot (caused by *Whetzelinia sclerotiorum*), a widespread disease in the conditions of the unstable moisture zone of the Stavropol Territory. By the time the experiment was established, sunflower plots were found to contain plants infected with white rot. During the "star" stage, active ingredients from various chemical classes were tested to protect against the head form of white rot: carboxamides, strobilurins, triazoles, and benzimidazoles. Active ingredients in the fungicides studied: benomyl, 500 g/kg, azoxystrobin, 240 g/l + epoxiconazole, 160 g/l, prothioconazole, 125 g/l + picoxystrobin, 100 g/l, azoxystrobin, 250 g/l + boscalid, 150 g/l. According to the study results, the Neoma hybrid was the most tolerant to white rot, with the lowest pathogen prevalence rates. The MAG 4213 hybrid was the most susceptible to white rot, while MAG 4215 had moderate susceptibility to the pathogen among the tested hybrids. The study found that the rate of wilting of plants with signs of white rot depends on the form of sclerotinia. Sunflower plants infected with

гибридов имеет среднюю восприимчивость к патогену. В результате исследований установлено, что скорость увядания растений с признаками поражения белой гнилью, зависит от формы проявления склеротиниоза. Растения подсолнечника, пораженные корневой формой белой гнили, увядали быстрее, чем растения, пораженные другими формами склеротиниоза. Анализ интенсивности развития заболевания показал, что на всех испытываемых гибридах подсолнечника наблюдается одинаковая тенденция гибели растений

Ключевые слова: ПОДСОЛНЕЧНИК, БЕЛАЯ ГНИЛЬ, СКЛЕРОТИНИОЗ, ГИБРИДЫ, СКЛЕРОЦИИ, ФИТОПАТОГЕН

the root form of white rot withered faster than plants infected with other forms of sclerotinia. Analysis of the disease's development rate revealed a similar trend in plant mortality across all sunflower hybrids tested

Keywords: SUNFLOWER, WHITE ROT, SCLEROTINIOSIS, HYBRIDS, SCLEROTIA, PHYTOPATHOGEN

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-214-012>

В России белая гниль распространена повсеместно, где возделывается подсолнечник. Возбудителем белой гнили подсолнечника является гриб *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib.) Korf & Dumont (син. *Sclerotonia sclerotiorum* (Lib) de Bary) [1]. Белая гниль является одной из экономически значимых заболеваний подсолнечника. В Ставропольском крае отмечен рост посевных площадей подсолнечника: с 256,9 тыс. га в 2023, до 264,8 тыс. га в 2024 году [2]. Из-за роста площадей возделывания подсолнечника увеличивается риск возникновения эпифитотий.

Возбудитель *Whetzelinia sclerotiorum* поражает подсолнечник в течение всего вегетационного периода, проявляется в нескольких формах, имеет широкие трофические связи в агроэкосистемах. На сегодняшний день устойчивых гибридов подсолнечника к белой гнили нет. Выведены только толерантные сорта и гибриды к данному возбудителю. В целях эффективной защиты против белой гнили подсолнечника необходимо соблюдать комплекс защитных мероприятий, таких как: агротехнический, селекционный, биологический и химический метод.

Целью наших исследований было изучить восприимчивости гибридов подсолнечника к белой гнили и оценить её чувствительность к действующим веществам фунгицидов из разных химических классов в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

<http://ej.kubagro.ru/2025/10/pdf/12.pdf>

В задачи наших исследований входило: изучить оптимальную фазу заражения подсолнечника белой гнилью; оценить восприимчивость гибридов подсолнечника к белой гнили; провести оценку чувствительности белой гнили к действующим веществам фунгицидов из разных химических классов.

Методы исследований. Исследования проводились в посевах подсолнечника в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края. По среднестатистическим метеорологическим данным в 3 климатической зоне Ставропольского края выпадает около 450-550 мм осадков при ГТК 0,9-1,1 и сумме температур 3000-3200°C. Зима умеренно мягкая, среднемесячная температура января -3...-0,5°C, минимальная -32..-34°C. Высота снежного покрова до 10 см и выше. Сход снежного покрова наблюдается в марте, возобновление вегетации – в конце марта-начале апреля. Продолжительность безморозного периода 180-195 дней. Лето довольно жаркое, со среднемесячной температурой 22-24°C. Осадков за период активной вегетации выпадает порядка 300-350 мм. Почвы - черноземы выщелоченные среднесиловые тяжелосуглинистые [3].

На прогрессирующее развитие белой гнили особое влияние оказывают климатические условия. Патогены быстро адаптируются к изменяющимся климатическим условиям во всём мире и на территории России. По данным сайта «Погода Ставрополье - meteoblue» в Ставропольском крае с 1980 - 2024 г. температурный режим в среднем увеличился $\approx + 2,4^{\circ}\text{C}$, но количество осадков уменьшилось \approx на 172,5 мм [4]. Так в 2024 году за период вегетации подсолнечника (с 6 апреля по 13 сентября) выпало 207 мм осадков, что меньше по среднегодовым данным на 124 мм или 31,1 %. Для развития фитопатогена - *Whetzelinia sclerotiorum* необходим температурный режим 20-30°C, продолжительные влажные условия (дождь, туман, роса, орошение) и увлажненная почва [5].

Для оценки агрессивности изолята *Whetzelinia sclerotiorum* в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края нами были подобраны гибриды подсолнечника, имеющие одинаковую физиологическую характеристику, но разную толерантность к исследуемому патогену.

На опытном поле высеяли 3 гибрида подсолнечника (Неома, МАГ 4213, МАГ 4215) разной заявленной оригинатором восприимчивости к исследуемому патогену (возб. *Whetzelinia sclerotiorum*). Площадь одной деланки составил - 50 м². Расположение деланок в опыте – рандомизированное.

Особо важным приемом защиты от белой гнили в начальные стадии развития культуры - это протравливание семенного материала. Все испытываемые гибриды подсолнечника протравлены одной баковой смесью действующих веществ: флудиоксанил + мефеноксам + тиаметоксам. Количество действующего вещества в пересчёте на 1 т семян подсолнечника одинаковое на 3-х испытываемых гибридах подсолнечника.

Оценку восприимчивости гибридов подсолнечника проводили согласно «Методическим указаниям регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве» [6].

В процессе вегетации подсолнечника проводили 2 фунгицидные обработки. Первая (фоновая) фунгицидная обработка проводилась комбинацией действующих веществ в препарате – металаксил, 80 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг, против ЛМР (пероноспороз) по 1 и 2 форме проявления, фаза подсолнечника – 2-3 пары настоящих листьев. Вторую обработку проводили против листостебельных заболеваний подсолнечника согласно схеме опыта (рисунок 1.), фаза культуры – «звёздочка». Ранцево-штанговым опрыскивателем Schachtner.

В фазу «звездочка» испытывали действующие вещества из разных химических классов для защиты от корзиночной формы проявления белой гнили: карбоксамиды, стробилурины, триазолы, бензимидазолы.

Действующие вещества в 4-х фунгицидах: беномил, 500 г/кг (хим. кл. бензимидазолы), азоксистробин, 240 г/л (хим. кл. стробилурины) + эпоксиконазол, 160 г/л (хим. кл. триазолы), протиоконазол, 125 г/л (хим. кл. триазолы) + пикоксистробин, 100 г/л (хим. кл. стробилурины), азоксистробин, 250 г/л (хим. кл. стробилурины) + боскалид, 150 г/л (хим. кл. карбоксамиды).

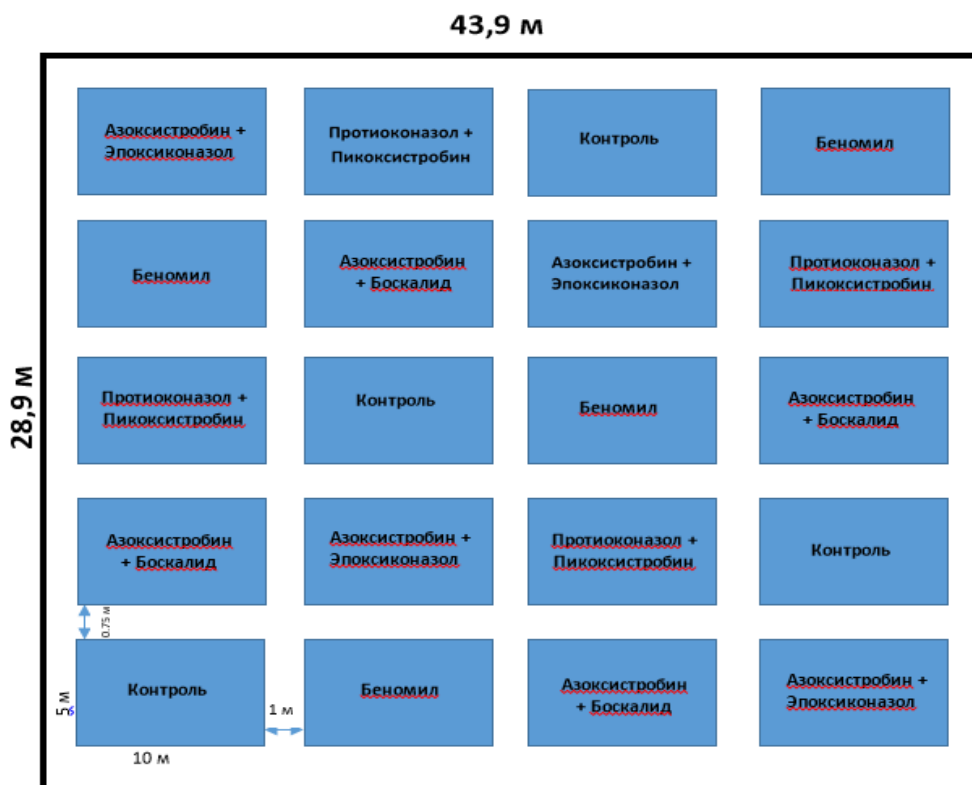


Рисунок 1 – Схема размещения делянок на 3-х гибридах подсолнечника

Результаты исследований. Фитопатогенный гриб - *Whetzelinia sclerotiorum* является некротрофом, но первоначальное заражение на растительных тканях он проходит кратковременную биотрофную фазу, прежде чем стать некротрофным патогеном [7]. Основной источник инфекционного запаса белой гнили, который встречался на опытном поле это - склеротии в почве.

Белая гниль обладает несколькими типами заражения подсолнечника, зависящих от способа прорастания зимующих склеротиев. В литературных источниках указывают 2 типа: мицелиогенный и

карпогенный. При мицелиогенном прорастании образуется мицелий, который поражает корни и прикорневую часть стебля вдоль поверхности почвы, вызывая корневую гниль, прикорневую гниль стебля и увядание растений подсолнечника. Данный вид заражения преимущественно прогрессировал на подсолнечнике в 2024 году.

При карпогенном прорастании склероциев образуются апотеции и аскоспоры, которые переносятся воздушно-капельным путем и поражают корзинки, стебли подсолнечника, что приводит к поломки стеблей и гибели растений [8]. Из-за сложившихся неблагоприятных условий массового прорастания карпогенного типа из склероцией *Whetzelinia sclerotiorum* в период вегетации подсолнечника не произошло. В связи с этим поражение корзинки подсолнечника белой гнилью не выявили.

На опытном поле отмечали, что в фазу 4-5 пар листьев культуры началось поражение корневой и прикорневой формой белой гнили. В процессе вегетации через 2 недели отметили полное угнетение или отмирание растений подсолнечника пораженных корневой и прикорневой формой склеротиниоза. Это приводило к закупорке сосудов и гибели растений (рисунок 2).



Рисунок 2. Корневая и прикорневая форма поражения белой гнилью (оригинальные фотографии)

В фазу «звездочка» выявлены единичные растения, пораженные стеблевой формой, возникшее в результате карпогенного прорастания склероциев (рисунок 3). На поверхности стебля образовывались светло-коричневые расплывающиеся пятна и формирующиеся склероции. Внутри стебля развивался белый уплотненный мицелий, на котором формировались склероции.



Рисунок 3. Стеблевая форма поражения склеротиниоза (оригинальные фотографии)

В фазу «звёздочка» провели обработку фунгицидами из разных химических классов на трех гибрида разной толерантности к белой гнили, для предотвращения заражения корзиночной формы белой гнили.

К моменту закладки опыта растения подсолнечника на опытных делянках встречались пораженные белой гнилью. Данные учёта восприимчивости трех гибридов подсолнечника к белой гнили приведены в таблице 1 (распространенность белой гниль) и 2 (интенсивность развития белой гнили).

По данным таблицы 1 отметили, что массовое заражение подсолнечника белой гнилью произошло в фазу 5-7 пар настоящих листьев. В данный период вегетации, климатические условия сложились благоприятные для поражения подсолнечника. Как выяснилось по результатам таблицы 1, самым толерантным к белой гнили стал гибрид Неома, т.к. показатели распространения на гибриде самые низкие. Гибрид МАГ 4213 оказался самым восприимчивым к белой гнили. МАГ 4215 в

отношении 3-х испытуемых гибридов имеет среднюю восприимчивость к белой гнили.

**Таблица 1 – Распространенность белой гнили
на разных гибридах подсолнечника**

№	Варианты опыта	Нормы расхода, л, кг/га	Учет распространенности белой гнили, %			НСР ₀₅ (1 учет)	НСР ₀₅ (2 учет)	НСР ₀₅ (3 учет)
			1 учет фаза - 5-7 листьев	2 учет фаза - "звездочка"	3 учет фаза - созревания корзинки			
Гибрид Неома								
1.	Контроль (без обработки)	-	0,25	0,25	0,25	0,34	0,42	0,42
2.	Азоксистробин, 240 г/л + Эпоксиконазол, 160 г/л	0,8	0	0	0			
3.	Беномил, 500 г/кг	1,5	0	0	0			
4.	Протиоконазол, 125 г/л + Пикоксистробин, 100 г/л	1,2	0	0	0			
5.	Азоксистробин, 250 г/л + Боскалид, 150 г/л	0,8	0,25	0,25	0,25			
Среднее по гибриду			0,1	0,1	0,1			
НСР ₀₅ (по гибридам)			0,42	0,44	0,44			
Гибрид МАГ 4213								
1.	Контроль (без обработки)	-	1,5	1,5	1,5	1,03	1,15	1,15
2.	Азоксистробин, 240 г/л + Эпоксиконазол, 160 г/л	0,8	1,25	1,25	1,25			
3.	Беномил, 500 г/кг	1,5	1,5	2	2			
4.	Протиоконазол, 125 г/л + Пикоксистробин, 100 г/л	1,2	1,5	1,5	1,5			
5.	Азоксистробин, 250 г/л + Боскалид, 150 г/л	0,8	1,5	1,75	1,75			
Среднее по варианту			1,45	1,6	1,6			
НСР ₀₅ (по гибридам)			0,42	0,44	0,44			
Гибрид МАГ 4215								
1.	Контроль (без обработки)	-	1,25	1,25	1,25	0,71	0,78	0,78
2.	Азоксистробин, 240 г/л + Эпоксиконазол, 160 г/л	0,8	1,25	1,25	1,25			
3.	Беномил, 500 г/кг	1,5	1,25	1,5	1,5			
4.	Протиоконазол, 125 г/л + Пикоксистробин, 100 г/л	1,2	1,25	1,25	1,25			
5.	Азоксистробин, 250 г/л + Боскалид, 150 г/л	0,8	1	1	1			
Среднее по варианту			1,2	1,25	1,25			
НСР ₀₅ (по гибридам)			0,42	0,44	0,44			

Это доказывает достоверность баллов восприимчивости гибридов к белой гнили по официальным данным регистрирующих компаний к заявленной устойчивости.

Дальнейшее заражение склеротиниозом не произошло из-за неблагоприятных условий для развития фитопатогена - *Whetzelinia sclerotiorum*. Отметим, что испытываемые фунгициды не эффективны против корневой, прикорневой и стеблевой формы поражения белой гнили.

Таблица 2 – Интенсивность развития белой гнили на разных гибридах подсолнечника

№	Варианты опыта	Нормы расхода, л, кг/га	Учет развития белой гнили, %			НСР ₀₅ (1 учет)	НСР ₀₅ (2 учет)	НСР ₀₅ (3 учет)
			1 учет фаза - 5-7 листьев	2 учет фаза - "звездочка"	3 учет фаза - созревания корзинки			
Гибрид Неома								
1.	Контроль (без обработки)	-	0,25	0,25	0,25	0,34	0,42	0,42
2.	Азоксистробин, 240 г/л + эпоксиконазол, 160 г/л	0,8	0	0	0			
3.	Беномил, 500 г/кг	1,5	0	0	0			
4.	Протиоконазол, 125 г/л + пикоксистробин, 100 г/л	1,2	0	0	0			
5.	Азоксистробин, 250 г/л + боскалид, 150 г/л	0,8	0,13	0,25	0,25			
Среднее по гибриду			0,08	0,1	0,1			
НСР ₀₅ (по гибридам)			0,3	0,42	0,44			
Гибрид МАГ 4213								
1.	Контроль (без обработки)	-	0,81	1,5	1,5	0,61	1,11	1,15
2.	Азоксистробин, 240 г/л + эпоксиконазол, 160 г/л	0,8	1,13	1,25	1,25			
3.	Беномил, 500 г/кг	1,5	1,05	1,69	1,75			
4.	Протиоконазол, 125 г/л + пикоксистробин, 100 г/л	1,2	1,06	1,5	1,5			
5.	Азоксистробин, 250 г/л + боскалид, 150 г/л	0,8	1,06	1,5	1,5			
Среднее по варианту			1,02	1,49	1,50			
НСР ₀₅ (по гибридам)			0,3	0,42	0,44			
Гибрид МАГ 4215								
1.	Контроль (без обработки)	-	1,0	1,25	1,25	0,55	0,78	0,78
2.	Азоксистробин, 240 г/л + эпоксиконазол, 160 г/л	0,8	0,88	1,25	1,25			
3.	Беномил, 500 г/кг	1,5	0,94	1,5	1,5			
4.	Протиоконазол, 125 г/л + пикоксистробин, 100 г/л	1,2	1,0	1,25	1,25			
5.	Азоксистробин, 250 г/л + боскалид, 150 г/л	0,8	0,75	1,0	1,0			
Среднее по варианту			0,91	1,25	1,25			
НСР ₀₅ (по гибридам)			0,3	0,42	0,44			

Испытуемые комбинации действующих веществ обладают акропикальной системностью в растениях, что не способствует угнетению фитопатогена, так как фитопатоген - *Whetzelinia sclerotiorum* в корневой, прикорневой и стеблевой форме проявления образует внутри стебля закупоривание сосудов мицелием.

По данным таблицы 2 мы видно, что скорость увядания растений в следствии поражения белой гнилью, зависит из-за формы проявления склеротиниоза. Растения подсолнечника, которые были поражены корневой формой белой гнили увядали быстрее, чем растения, пораженные другими формами склеротиниоза. По результатам интенсивности развития болезни, на 3-х испытуемых гибридах подсолнечника наблюдается одинаковая тенденция гибели растений.

Таким образом, по результатам исследований выявили, что на всех гибридах подсолнечника отмечали корневую, прикорневую и стеблевую форму поражения белой гнили. Массовое заражение белой гнилью произошло в фазу 5-7 пар настоящих листьев, этому способствовали благоприятные сложившиеся условия в данный период развития культуры. Все формы поражения белой гнили, выявленные на делянках, являются результатом местного заражения и носят локальный характер [9]. В летний период сложились засушливые климатические условия, что затрудняло развитие белой гнили для заражения корзиночной формы проявления. Поэтому оценить эффективность фунгицидов против корзиночной формы проявления белой гнили не удалось, так как заражение корзиночной формой белой гнили не произошло. Установлено, что обработка фунгицидами в фазу «звёздочка», не оказывает никакого эффекта на пораженные растения корневой, прикорневой и стеблевой формой проявления белой гнили. Гибрид Неома в отношении к выявленному изоляту белой гнили в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края показал наилучшую толерантность, в сравнении с другими

гибридами. Гибриды МАГ 4213 и 4215 оказались более восприимчивы к белой гнили.

Список литературы:

1. MycoBank [Electronic resource]: fungal databases. Nomenclature and species bank / Intern. Mycological Assos. – Mode of access: <http://www.mycobank.org>.
2. Площади под подсолнечником в РФ в 2024 году – прогноз | Масложировой Союз России [Электронный ресурс] – Режим доступа:// <https://mzhsr.ru>.
3. Системы земледелия Ставрополя: монография/под общ.ред. акад. РАН, РАСХН А.А. Жученко; чл.-кор. РАСХН В.И. Трухачева. - Ставрополь: АГРУС,2011. - 844 с.
4. Изменения климата Ставрополье - meteoblue [Электронный ресурс] – Режим доступа:// <https://www.meteoblue.com/ru/climate>.
5. Rajarammohan S. (2021) Redefining Plant-Necrotroph Interactions: The Thin Line Between Hemibiotrophs and Necrotrophs. Front. Microbiol. 12:673518. doi: 10.3389/fmicb.2021.673518
6. «Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве» ФГБНУ ВИЗР, Минсельхоз России, Санкт-Петербург, 2009. – 378 с.
7. Poudel RS, Belay K, Nelson B Jr, Brueggeman R and Underwood W (2023) Population and genome-wide association studies of Sclerotinia sclerotiorum isolates collected from diverse host plants throughout the United States. Front. Microbiol. 14:1251003. doi: 10.3389/fmicb.2023.1251003
8. Sclerotinia Diseases in Sunflower Alberto Martin-Sanz, Ph.D. Plant Pathology & Genetics, Plant Pathologist Research Scientist [Электронный ресурс] – Режим доступа: // Sclerotinia Diseases in Sunflowers-2017.pdf - Yandex Documents.
9. Ивебор М.В., Саукова С.Л., Арасланова Н.М. Альтернариоз подсолнечника / В сборнике: Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий». 2015. С. 187-190.

References

1. MycoBank [Electronic resource]: fungal databases. Nomenclature and species bank / Intern. Mycological Assos. – Mode of access: <http://www.mycobank.org>.
2. Ploshhadi pod podsolnechnikom v RF v 2024 godu – prognoz | Maslozhirovoj Sojuz Rossii [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa:// <https://mzhsr.ru>.
3. Sistemy zemledelija Stavropol'ja: monografija/pod obshh.red. akad. RAN, RASHN A.A. Zhuchenko; chl.-kor. RASHN V.I. Truhacheva. - Stavropol': AGRUS,2011. -844 s.
4. Izmenenija klimata Stavropol'e - meteoblue [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa:// <https://www.meteoblue.com/ru/climate>.
5. Rajarammohan S. (2021) Redefining Plant-Necrotroph Interactions: The Thin Line Between Hemibiotrophs and Necrotrophs. Front. Microbiol. 12:673518. doi: 10.3389/fmicb.2021.673518
6. «Metodicheskie ukazaniya po provedeniju registracionnyh ispytaniy fungicidov v sel'skom hozjajstve» FGBNU VIZR, Minsel'hoz Rossii, Sankt-Peterburg, 2009. – 378 s.
7. Poudel RS, Belay K, Nelson B Jr, Brueggeman R and Underwood W (2023) Population and genome-wide association studies of Sclerotinia sclerotiorum isolates collected

from diverse host plants throughout the United States. Front. Microbiol. 14:1251003. doi: 10.3389/fmicb.2023.1251003

8. Sclerotinia Diseases in Sunflower Alberto Martin-Sanz, Ph.D. Plant Pathology & Genetics, Plant Pathologist Research Scientist [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: // Sclerotinia Diseases in Sunflowers-2017.pdf - Yandex Documents.

9. Ivebor M.V., Saukova S.L., Araslanova N.M. Al'ternarioz podsolnechnika / V sbornike: Innovacionnye issledovanija i razrabotki dlja nauchnogo obespechenija proizvodstva i hranenija jekologicheski bezopasnoj sel'skhozajstvennoj i pishhevoj produkcii. FGBNU «Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut tabaka, mahorki i tabachnyh izdelij». 2015. S. 187-190.