

Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Научная статья

УДК 633.854.78: 631.5:632

DOI: 10.25230/2412-608X-2023-4-196-53-61

Влияние нормы высева семян на проявление болезней подсолнечника в условиях Краснодарского края

Александр Сергеевич Бушнев
Ирина Алексеевна Котлярова
Алексей Кузьмич Гриднев

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел.: 8 (861) 275-85-03
vniimk-agro@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты исследований, проведенных в 2021–2022 гг. в ОСХ «Бережанское» Кореновского района, поражения растений гибридов подсолнечника (Статус, Аурус, Тайзар, Клип, Сурус) возбудителями болезней в зависимости от нормы высева семян (40, 60 и 80 тыс. шт/га). Распространенность болезней на растениях изучаемых гибридов подсолнечника находилась в пределах: корневая гниль – 28 %, альтернариоз – 14–20, сухая гниль – 11–18, фомопсис – 0–2, фомоз – 2–15 %. Большое влияние на заражение растений подсолнечника патогенами и их распространенность оказывали условия внешней среды. Так, в 2021 г. на посевах наблюдалось слабое поражение растений фомопсисом (*Phomopsis helianthi* Munt.), фомозом (*Phoma macdonaldii* Boerema) и ржавчиной (*Puccinia helianthi* Schw.) – в пределах 1–2 %, а в 2022 г. фомозом и ржавчиной – 15–16 %. Выявлено, что при норме высева семян 40 тыс. шт/га возрастает поражение растений подсолнечника фомозом, сухой гнилью и бактериозом, а при увеличении до 80 тыс. шт/га усиливается пораженность растений пепельной гнилью, ржавчиной и альтернариозом. В зависимости от года исследований отмечено слабое поражение гибридов: Аурус, Тайзар и Статус – фузариозом и ржавчиной, Тайзар и Аурус – бактериозом, Аурус – сухой гнилью и альтернариозом.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, норма высева семян, распространенность болезней

Для цитирования: Бушнев А.С., Котлярова И.А., Гриднев А.К. Влияние нормы высева семян на проявление болезней подсолнечника в условиях Краснодарского края // Масличные культуры. 2023. Вып. 4 (196). С. 53–61.

UDC 633.854.78: 631.5:632

Impact of seed sowing rate on disease occurrence on sunflower in the Krasnodar region

Bushnev A.S., head of the lab., leading researcher, PhD in agriculture, ass. Prof.

Kotlyarova I.A., expert of 2nd category, PhD in agriculture

Gridnev A.K., chief researcher, doctor of agriculture

V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 275-85-03

vniimk-agro@mail.ru

Abstract. In 2021–2022, we studied the dependence between sunflower hybrid plants infection (Status, Aurus, Tyzar, Klip, and Surus) with different diseases and seed sowing (40, 60, and 80 thousand seeds/ha). Disease prevalence on plants of the studied sunflower hybrids was as following: root rot – 28%, Alternaria blight – 14–20, dry rot – 11–18, Phomopsis – 0–2, Phoma rot – 2–15%. Environmental conditions influenced a lot the plants infection with pathogen and their occurrence. Thus, in 2021, the crops were infected weakly with Phomopsis (*Phomopsis helianthi* Munt.), Phoma rot (*Phoma macdonaldii* Boerema), and rust (*Puccinia helianthi* Schw.) – within 1–2%, and in 2022, Phoma rot and rust – 15–16%. At a sowing rate of 40 thousand seeds/ha, sunflower plants infection with Phoma rot, dry rot, and bacterial disease raises, and at thickening up to 80 thousand seeds/ha, the plants infection with charcoal rot, rust, and alternaria blight increases. Depending the research year, there was noted a weak infection of hybrids Aurus, Tyzar, and Status with fusarium wilt and rust, Tyzar and Aurus – with bacterial disease, Aurus – with dry rot and alternaria blight.

Key words: sunflower, hybrid, seed sowing rate, prevalence of diseases

Введение. Подсолнечник является одной из основных масличных и наиболее рентабельных сельскохозяйственных культур. В России площади под этой культурой постоянно растут. Однако несмотря на обширный состав новых сортов и гибридов, предлагаемых производству,

урожайность его остается невысокой и нестабильной. Потенциал продуктивности современных селекционных достижений реализуется пока лишь на 40–50 %. Одна из причин этого – заметные потери урожая от болезней, вредителей, сорной растительности, а также грубого нарушения технологии возделывания. При производстве сельскохозяйственных культур специалисты часто не учитывают фитосанитарную роль выполняемых агроприемов [1; 2].

В условиях интенсификации производства защита растений от болезней становится обязательным звеном технологии возделывания сельскохозяйственных культур и в системе мероприятий предполагает различные научно обоснованные приемы: биологический, химический, селекционно-семеноводческий, агротехнический. В последние годы большое значение приобретают агротехнические приемы, с помощью которых можно усиливать сопротивляемость растений болезням, сдерживать развитие фитопатогенных организмов [3].

От технологии выращивания культуры во многом зависит частота встречаемости, развитие вредных организмов и ущерб, наносимый ими. Внедрение в производство новых генотипов, модификация отдельных средств и приемов возделывания имеют определенную направленность и влекут за собой изменение фитосанитарной обстановки [4].

Большое значение в снижении развития вредных организмов и получении высокого урожая хорошего качества имеет оптимальная густота стояния растений, которая регулируется нормой высева семян. Доля вклада густоты стояния растений в общую урожайность сельскохозяйственной продукции составляет примерно 50 %. Правильно подобранная норма высева стабилизирует и оптимизирует общее фитосанитарное состояние агроэкосистем. Так, в посевах пшеницы оптимальная норма высева семян сдерживает развитие корневых гнилей и листостебельных ин-

фекций, на изреженных посевах растения сильнее поражаются ржавчиной, мучнистой росой и септориозом, а на загущенных возрастает развитие корневых гнилей [5]. У масличных культур норма высева семян является определяющим элементом технологии выращивания и оказывает большое влияние на фитосанитарное состояние посевов. Так, в загущенном посеве масличного льна уровень развития болезней повышается на 15–20 %, наблюдается усиление поражения растений антракнозом, септориозом, снижается урожайность на 30 % и более, в посевах рапса озимого при загущении усиливается интенсивность поражения растений альтернариозом, фомозом, пероноспорозом, недобор урожая достигает 15–70 % [6; 7]. При поражении подсолнечника болезнями потери урожая могут превышать 65 % с полной утратой его пищевой ценности. Научно обоснованное применение агроприемов снижает распространение возбудителей болезней и их вредоносность. В частности, возврат подсолнечника на прежнее поле не ранее чем через 8 лет позволяет уменьшить запас патогенов в почве (возбудители белой и серой гнилей, ложной мучнистой росы, фузариоза) и поражение растений заразихой, применение удобрений повышает устойчивость растений к фузариозу. Однако чрезмерное загущение посевов (густота стояния растений 70–80 тыс. шт/га) способствует усилению развития пепельной и серой гнилей, фузариоза, эмбеллизии и других болезней [8].

Видовой состав патогенов и степень их вредоносности на посевах подсолнечника изменяется не только в зависимости от условий окружающей среды, но и под воздействием технологии возделывания, а также успешной работы селекционеров. В.И. Якуткин и М.И. Саулич для оптимизации и совершенствования защитных мероприятий разделили болезни подсолнечника по вредоносности и причиняемому вреду на три группы. Первая группа – это наиболее опасные и вредоносные бо-

лезни: белая гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary), серая гниль (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whet.), ложная мучнистая роса (*Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni), фомопсис (*Diaporthe helianthi* Munt.-Cvet.). При эпифитотийном их проявлении потери урожая могут достигать 50 %, а иногда и более. Ко второй группе болезней, с умеренной вредоносностью, относятся пепельная гниль (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.), фомоз (*Leptosphaeria lindquistii* Frezzi), сухая гниль корзинок (*Rhizopus* spp.), вертициллёзный вилт (*Verticillium dahliae* var. *dahliae* Kleb.), фузариоз (*Fusarium* spp.), ржавчина (*Puccinia helianthi* Schw.), альтернариоз (*Alternaria helianthi* (Hansf.) Tubaki and Nishihura). Потери урожая от этих болезней не превышают 25 %. Третья группа болезней включает септориоз (*Septoria helianthi* Ell. et Kell), настоящая мучнистая роса (*Erisiphe cichoracearum* D.C. f. *helianthi* Jacz., *Leveilula compositarum* Golow. f. *helianthi* Golow.), аскохитоз (*Ascochyta heliantii* Abramov); потери урожая в пределах 2–8 % [9]. По данным FAO, доля бактериальных болезней в среднегодовых потерях урожая сельскохозяйственных растений составляет около 30 % (FAO, 2005) [10].

При внедрении новых сортов и гибридов в производство значительную актуальность приобретает установление научно обоснованной нормы высева семян для формирования оптимальной густоты стояния, которая может обеспечивать получение высоких урожаев, благополучное фитосанитарное состояние посевов, минимальную поражаемость растений болезнями. В научной литературе недостаточно сведений о влиянии густоты стояния растений подсолнечника на распространённость и развитие болезней. В задачу наших исследований входило изучение влияния нормы высева семян на проявление болезней подсолнечника в условиях Краснодарского края.

Материалы и методы. Материалом для написания статьи послужили результаты фитопатологической оценки растений в посевах пяти гибридов подсолнечника с различной нормой высева семян. Исследования проводили в 2021–2022 гг. на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края в условиях полевого севооборота, предшественник – озимая пшеница. Норма высева 40, 60 (контроль) и 80 тысяч всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки 112 м², повторность трехкратная. Изучали гибриды селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, включенные в Государственный реестр селекционных достижений в 2019–2022 гг. и разработанные для трех производственных систем выращивания:

- Классическая технология. 1. Статус – простой межлинейный среднеранний гибрид. Отличается устойчивостью к новым агрессивным расам заразихи (F, G). Вегетационный период 95–98 суток, урожайность 3,5–3,8 т/га. 2. Аурус – простой среднеспелый высокопродуктивный гибрид. Вегетационный период 115–120 суток. Гибрид устойчив к расам ложной мучнистой росы 330 и 710, к пяти расам заразихи (расам А–Е), толерантен к фомопсису, слабо поражается сухой гнилью. Урожайность до 4,2 т/га, масличность семян 48–51 %. 3. Тайзар – простой межлинейный заразиоустойчивый среднеранний продуктивный гибрид. Обладает высокой урожайностью – 4,5 т/га, масличностью семян до 52 %. Устойчив к вирулентной расе заразихи G и пяти расам ложной мучнистой росы – 330, 710, 730, 334, 734.

- Технология Клеарфилд. 4. Клип – простой среднеспелый межлинейный гибрид интенсивного типа. Вегетационный период 111 суток. Устойчив к заразихе (расам А–Е), ложной мучнистой росе (раса 330), толерантен к фомопсису. Урожайность 4,5 т/га, масличность семян 50–52 %.

- Технология Сумо, Экспрессан. 5. Сурус – простой среднеспелый межли-

нейный гибрид. Устойчив к комплексу рас заразики (А–Е) и ложной мучнистой росе (раса 330), толерантен к фомопсису. В полевых условиях средне поражается сухой гнилью и ржавчиной. Урожайность 4,5 т/га, масличность семян 50–52 %.

Исследования выполняли в соответствии с разработанной во ВНИИМК методикой проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами [11]. Технология возделывания рекомендуемая для региона, за исключением изучаемого фактора [12]. Учеты болезней осуществляли в периоды наиболее четкого проявления симптомов патогена по общепринятым методикам [13]. Диагностику болезней осуществляли по симптомам проявления в соответствии с Атласом болезней растений [14]. Диагностику бактериальных болезней проводили в соответствии с пособием А.М. Лазарева [15].

В 2021 г., при проведении опытов, сложились экстремальные погодные условия для распространения патогенов. В период прорастания семян и появления всходов (в апреле, мае) шли обильные дожди, температура воздуха колебалась от 11 до 28 °С, влажность воздуха составляла 82 %, в фазе формирования корзинки отмечены кратковременные, слабые осадки, среднесуточная температура воздуха 25–27 °С, влажность воздуха 61 %. В период вегетации подсолнечника (бутонизация – цветение) стояла жаркая солнечная погода, без осадков, температура воздуха варьировала от 32 до 40 °С, влажность воздуха 36 %. Во время созревания наблюдались кратковременные дожди, температура воздуха в пределах 32–36 °С, влажность воздуха 45–52 %.

В 2022 г. за вегетационный период подсолнечника выпало 282 мм осадков, что на 17 % выше среднегодовой нормы. Отмечена высокая влагообеспеченность посевов в период всходов, бутонизации и созревания, с выпадением осадков 60, 88 и 60 мм соответственно. В период конец бутонизации – цветение осадков выпало всего 39 мм. Среднесу-

точная температура воздуха в начальный период вегетации была ниже среднегодовой нормы на 1,0–1,5 °С, в июле на уровне, а в июне и августе превышала ее на 2,7–4,3 °С.

Результаты и обсуждение. Двухлетние учеты возбудителей на посевах подсолнечника в районе проведения опытов показали наличие четырех типов проявления болезни (гнили, пятнистости, увядание, пустулы). Существенное воздействие на распространенность и развитие болезней оказали климатические условия года. Крайне неблагоприятно сложились погодные условия для поражения растений подсолнечника возбудителями белой гнили (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary), серой гнили (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.), вертициллеза (*Verticillium dahliae* Kleb.). Белая гниль и вертициллез были обнаружены на единичных растениях, характерные симптомы серой гнили отсутствовали.

В 2021 г. на изучаемых гибридах подсолнечника отмечали слабое поражение растений фомопсисом (*Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet.), фомозом (*Phoma macdonaldii* Boerema), ржавчиной (*Puccinia helianthi* Schw.). Этому способствовала сухая жаркая погода в период формирования соцветия и цветения. Распространенность этих болезней была в пределах 1–2 %.

Погодные условия в начале вегетации благоприятно сложились для заражения растений грибами из родов *Fusarium* Link., *Alternaria* Nees. и пепельной гнилью (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.). При этом распространенность фузариозной корневой гнили составила 28 %, альтернариозной пятнистости – 14 %. Сухая и жаркая погода в июне и июле способствовала поражению растений пепельной гнилью до 13 % и более позднему заражению корзинок грибами рода *Rhizopus* Ehrenb. – 11 %. Первые признаки бактериоза появились в фазе бутонизации. Частота встречаемости фитопатогенных бактерий составила 30 %, преобладала бурая угловатая пятнистость (*Pseudomonas syringae* pv. *helianthi* (Kawamura, 1934), и значительно реже встречался бактериальный ожог

(*Xanthomonas arboricola* (Smith) (Vauterin et al.). Средние данные поражения растений подсолнечника в опыте представлены на рисунке 1.

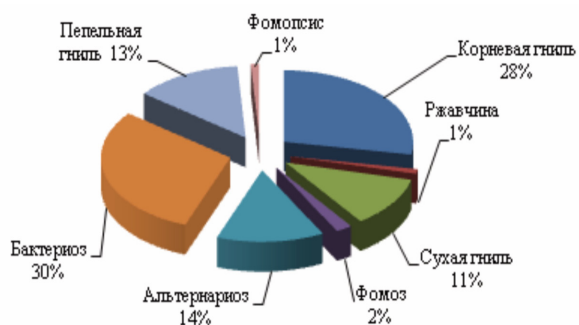


Рисунок 1 – Распространенность болезней подсолнечника в ОСХ «Березанское» в 2021 г.

В 2022 г. наблюдали иную тенденцию. Так, обильные дожди и умеренная температура воздуха в начальный период вегетации повлияли на заражение и распространенность пепельной гнили. Частота встречаемости этой болезни на растениях подсолнечника в среднем составила 3 %. Хорошая влагообеспеченность и повышенная среднесуточная температура воздуха в межфазный период цветения – созревание способствовали поражению растений фомозом, ржавчиной, бактериозом – до 15, 16 и 70 % соответственно, а распространенность сухой гнили достигала 18 %, альтернариоза – до 20 % (рис. 2).



Рисунок 2 – Распространенность болезней подсолнечника в ОСХ «Березанское» в 2022 г.

Таким образом, по результатам обследования посевов подсолнечника в годы проведения исследований распространенность болезней составила: корневая гниль – 28 %, альтернариоз – 14–20, сухая гниль – 11–18, фомопсис – 0–2, фомоз – 2–15, бактериоз – 30–67 %, однако пораженность растений изучаемых гибридов была различной.

При фитопатологической оценке растений гибридов подсолнечника при различной норме высева семян определяли поражение в каждом повторении. Полученные средние данные учетов представлены в таблице.

На основании проведенных исследований установлено, что наряду с погодными условиями на поражение фузариозом корневой системы гибридов подсолнечника оказала значительное влияние норма высева семян. Так, в 2021 г. при норме высева 60 тыс. шт/га у гибридов Статус, Сурус и Клип частота встречаемости грибов рода *Fusarium* Link. составила 48, 53 и 38 % соответственно, что оказалось на 20, 25 и 10 % больше, чем средний показатель распространенности фузариоза (28 %). В 2021 г. при увеличении нормы высева семян гибрида Статус до 80 тыс. шт/га поражение было почти в 2 раза сильнее, а в 2022 г. – на 10–15 % слабее среднего поражения при всех нормах высева. В 2021 г. при нормах высева семян гибрида Аурус 40 и 60 тыс. шт/га наблюдалось снижение частоты встречаемости фузариоза на 16 %, а в 2022 г. при 40 тыс. шт/га, напротив, усиление распространенности корневой гнили на 19 %. Гибрид Тайзар независимо от условий года при различных нормах высева семян поражается фузариозной корневой гнилью в пределах 20–30 %, что соответствует среднему уровню. В годы проведения исследований поражение гибрида Сурус возбудителем фузариоза было выше при норме высева 60 тыс. шт/га – на 10,7 %, а при других нормах отмечали поражение растений на уровне частоты встречаемости болезни.

Таблица

Влияние нормы высева семян на пораженность растений гибридов подсолнечника болезнями

ОСХ «Березанское», 2021–2022 гг.

Гибрид	Год	Норма высева семян, тыс. шт/га	Распространенность болезни, %						
			корневая гниль фузариозная	ржавчина	сухая гниль	фомоз	альтернариоз	бактериоз	пепельная гниль
Аурус	2021	40	12	0	2	4	4	33	2
		60 (к)	12	0	2	2	9	29	5
		80	26	0	4	2	17	29	8
	2022	40	47	13	14	19	8	65	0
		60 (к)	26	7	11	7	9	60	0
		80	29	10	16	7	10	63	0
Статус	2021	40	25	0	20	4	8	27	16
		60 (к)	48	0	20	0	8	23	21
		80	54	0	26	0	3	12	12
	2022	40	14	6	26	24	14	80	0
		60 (к)	16	4	22	12	16	72	1
		80	18	8	14	8	12	76	6
Тайзар	2021	40	28	0	20	0	19	32	12
		60 (к)	20	0	17	0	16	31	19
		80	29	0	8	0	12	23	20
	2022	40	22	0	32	18	18	62	4
		60 (к)	30	0	12	10	18	62	6
		80	22	8	14	10	36	60	16
Клип	2021	40	42	0	23	6	21	23	17
		60 (к)	53	0	15	0	20	11	17
		80	41	0	21	1	25	14	18
	2022	40	30	30	26	22	35	84	0
		60 (к)	26	34	20	12	24	86	2
		80	12	36	17	12	18	76	1
Сурус	2021	40	27	0	7	1	23	35	9
		60 (к)	38	0	6	0	21	27	14
		80	31	4	9	0	17	25	11
	2022	40	31	40	30	11	13	79	2
		60 (к)	35	45	19	9	19	66	2
		80	32	35	21	16	22	68	2

Значительное поражение возбудителем фузариоза корней растений (41–53 %) наблюдали на гибриде Клип в 2021 г., особенно при норме высева 60 тыс. шт/га, когда корни были поражены фузариозом на 25 % сильнее, чем средний уровень.

Поражение изучаемых гибридов грибами из рода *Alternaria* Nees. в 2021 г. находилось в пределах 3–25 % при среднем уровне – 14 %. Ниже средних значений на 5–10 % были поражены гибриды Аурус и Статус при норме высева 40 и 60 тыс. шт/га. Поражение растений альтернариозом увеличивалось у гибрида Клип при норме высева 80 тыс. шт/га и у гибрида Сурус при норме 40 тыс. шт/га – на 11 и 3–9 % соответственно. В 2022 г. средний показатель встречаемости альтернариоза составил 20 %. Поражение болезнью гибридов Аурус и Статус при всех нормах высева семян оказалось на 5–10 % ниже среднего показателя встречаемости. Увеличение частоты встречаемости отмечено на гибридах Клип при норме высева 40 тыс. шт/га и Тайзар при 80 тыс. шт/га – на 15 и 16 % соответственно.

По полученным результатам оценки средний показатель поражения растений бактериозом в 2021 и 2022 гг. составил 30 и 67 % соответственно. На распространённость бактериоза большое влияние оказывали погодные условия. Так, в 2021 г. при норме высева семян 40 тыс. шт/га наблюдали увеличение поражения бактериозом гибридов Аурус, Тайзар и Сурус на 3, 2 и 5 % соответственно, а в 2022 г. отмечали снижение частоты встречаемости на гибридах Аурус и Тайзар на 2–5 %. В 2021 г. при норме высева семян 40 и 60 тыс. шт/га поражение гибрида Клип было ниже среднего значения на 7 и 19 %, а в 2022 г., напротив, поражение растений достигало 17 и 19 % соответственно. Следует отметить, что независимо от условий года при норме высева 40 тыс. шт/га наблюдали увеличение поражения бактериозом среднеспелых гибридов на 6–8 %, а среднеранних – от 2 до 7 %.

Средний показатель частоты встречаемости сухой гнили в 2021 г. составил 11 %, в 2022 г. – 18 %, с варьированием от 2 до 32 %. У гибрида Аурус поражение растений сухой гнилью было ниже в оба года исследований на 5–8 %, у гибридов Клип и Тайзар отмечали увеличение поражения болезнью корзинок при норме высева семян 40 тыс. шт/га в 2021 г. на 12 и 9 %, а в 2022 г. – на 8 и 14 % соответственно, а у гибрида Сурус слабое поражение растений наблюдали при всех нормах высева в 2021 г. и выше на 12 % по сравнению со средним уровнем – при норме высева 40 тыс. шт/га в 2022 г.

Частоту встречаемости ржавчины во многом определяли генотип подсолнечника и погодные условия. В 2021 г. проявление ржавчины было слабым. Поражение растений возбудителями болезни уровне 4 % зафиксировали только на гибриде Сурус с нормой высева 80 тыс. шт/га. В 2022 г. при среднем уровне поражения болезнью 16 % при всех нормах высева наблюдали увеличение поражения гибрида Сурус на 19–29 %, гибрида Клип – на 14–20 %. Слабое проявление ржавчины отмечено на гибридах Аурус, Тайзар и Статус при всех нормах высева. В загущенных посевах (80 тыс. шт/га) у гибридов Клип, Тайзар и Статус фиксировалось увеличение поражения растений ржавчиной на 2–8 %.

У всех гибридов, за исключением Сурус, при норме высева 40 тыс. шт/га увеличилась поражаемость растений возбудителем фомоза на 10–12 %. Распространённость пепельной гнили возрастает при загущении посевов.

При изучении влияния норм высева семян на распространённость болезней подсолнечника выявлено увеличение поражения растений фомозом, сухой гнилью и бактериозом при норме высева 40 тыс. шт/га, а пепельной гнилью, ржавчиной и альтернариозом – при 80 тыс. шт/га (рис. 3).

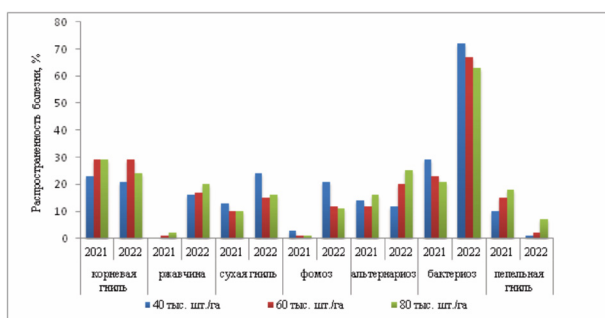


Рисунок 3 – Влияние нормы высева (тыс. шт/га) на распространенность болезней подсолнечника в ОСХ «Березанское» Кореновского района Краснодарского края, 2021–2022 гг.

Заключение. Поражение растений гибридов Аурус, Статус, Тайзар, Клип и Сурус возбудителями болезней в разной степени зависит от нормы высева семян и погодных условий. На посевах с нормой высева семян 40 тыс. шт/га наблюдалось увеличение поражения растений гибридов Аурус, Статус, Тайзар и Клип фомозом, усиление поражения гибридов Клип и Тайзар сухой гнилью, значительное поражение гибридов Статус и Тайзар бактериозом. При 80 тыс. шт/га возростала пораженность растений пепельной гнилью у гибридов Аурус, Статус и Тайзар, ржавчиной – у гибридов Статус, Тайзар, Клип и Сурус и усиление поражения гибридов Клип и Сурус альтернариозом. В отношении некоторых возбудителей болезней выявлена сортоспецифичность: у гибридов Аурус, Тайзар и Статус отмечено слабое поражение ржавчиной, а у гибридов Сурус, Клип, Аурус и Статус – распространенность фузариоза зависит от погодных условий, и в 2021 г. при увеличении нормы высева семян (60 и 80 тыс. шт/га) она значительно возростала.

Список литературы

1. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. Защита подсолнечника от вредных организмов при интенсивной технологии возделывания // Защита и карантин растений. – 2014. – № 12. – С. 38–42.

2. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. Болезни подсолнечника. – BASF, 2011. – 210 с.

3. Попкова К.В. Общая фитопатология. – М.: Изд-во Дрофа, 2005. – С. 400–405.

4. Васильев Д.С. Подсолнечник – М.: Агропромиздат, 1990. – 174 с.

5. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Чулкин Ю.И., Стецов Г.Я. Агротехнический метод защиты растений: учебное пособие. – М.: ИВЦ «МАРКЕТИНГ», Новосибирск: ООО «Издательство ЮКЭА», 2000. – С. 239–243.

6. Фесько Д.Ю. Влияние густоты стеблестоя на фитосанитарное состояние посевов и продуктивность льна масличного // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 42–45.

7. Пристацкая О.Н., Биловус Г.Я., Волощук И.С., Случак О.М. Развитие болезней рапса озимого в зависимости от сроков сева и норм высева семян // Вестник Белорусской государственной академии. – 2017. – № 4. – С. 86–89.

8. Лукомец В.М., Семеренко С.А., Пивень В.Т. Влияние основных агротехнических приемов на развитие болезней и сорняков в посевах подсолнечника // Защита и карантин растений. – 2020. – № 10. – С. 30–33.

9. Якуткин В.И., Саулич М.И. Фитосанитарные риски болезней и заразики в ареалах подсолнечника России, Украины, Молдавии и Казахстана // Вестник защиты растений. – 2016. – 2 (88). – С. 15–21.

10. Лазарев А.М. Перечень научных литературных источников по исследованию бактериозов растений и биологических свойств их возбудителей. – Санкт-Петербург: ВИР, 2019. – 28 с.

11. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. В.М Лукомца, 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – С. 176–180.

12. Технологии возделывания масличных культур в Краснодарском крае: Методические рекомендации / В.М.

Лукомец, Н.М. Тишков, А.С. Бушнев [и др.]. – Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2019. – 67 с.

13. Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власов Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований. – М.: Колос, 1974. – 191 с.

14. Лукомец В.М., Котлярова И.А., Терещенко Г.А. Атлас болезней подсолнечника. – Краснодар: ФГБНУ ВНИИМК; Просвещение-Юг, 2015. – 67 с.

15. Лазарев А.М. Диагностика бактериозов подсолнечника. – Санкт-Петербург, 2010. – 56 с.

References

1. Lukomets V.M., Piven' V.T., Tishkov N.M. Zashchita podsolnechnika ot vrednykh organizmov pri intensivnoy tekhnologii vzdelyvaniya // Zashchita i karantin rasteniy. – 2014. – № 12. – S. 38–42.

2. Lukomets V.M., Piven' V.T., Tishkov N.M. Bolezni podsolnechnika. – BASF, 2011. – 210 s.

3. Popkova K.V. Obshchaya fitopatologiya. – М.: Izd-vo Drofa, 2005. – S. 400–405.

4. Vasil'ev D.S. Podsolnechnik – М.: Agropromizdat, 1990. – 174 s.

5. Chulkina V.A., Toropova E.Yu., Chulkin Yu.I., Stetsov G.Ya. Agrotekhnicheskiy metod zashchity rasteniy: uchebnoe posobie. – М.: IVTs «MARKETING», Novosibirsk: ООО «Izdatel'stvo YuKEA», 2000. – S. 239–243.

6. Fes'ko D.Yu. Vliyanie gustoty stblestoya na fitosanitarnoe sostoyanie posevov i produktivnost' l'na maslichnogo // Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. – 2017. – № 3. – S. 42–45.

7. Pristatskaya O.N., Bilovus G.Ya., Voloshchuk I.S., Sluchak O.M. Razvitie bolezney rapsa ozimogo v zavisimosti ot srokov seva i norm vyseva semyan // Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy akademii. – 2017. – № 4. – S. 86–89.

8. Lukomets V.M., Semerenko S.A., Piven' V.T. Vliyanie osnovnykh agrotekhnicheskikh priemov na razvitie bolezney i sornyakov v posevakh podsolnechnika // Zashchita i karantin rasteniy. – 2020. – № 10. – S. 30–33.

9. Yakutkin V.I., Saulich M.I. Fitosanitarnye riski bolezney i zarazikhi v arealakh podsolnechnika Rossii, Ukrainy, Moldavii i Kazakhstana // Vestnik zashchity rasteniy. – 2016. – 2 (88). – S. 15–21.

10. Lazarev A.M. Perechen' nauchnykh literaturnykh istochnikov po issledovaniyu bakteriozov rasteniy i biologicheskikh svoystv ikh vozbuditeley. – Sankt-Peterburg: VIR, 2019. – 28 s.

11. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami / Pod obshch. red. V.M Lukomtsa, 2-e izd., pererab. i dop. – Krasnodar, 2010. – S. 176–180.

12. Tekhnologii vzdelyvaniya maslichnykh kul'tur v Krasnodarskom krae: Metodicheskie rekomendatsii / V.M. Lukomets, N.M. Tishkov, A.S. Bushnev [i dr.]. – Krasnodar: ООО «Prosveshchenie-Yug», 2019. – 67 s.

13. Chumakov A.E., Minkevich I.I., Vlasov Yu.I., Gavrilova E.A. Osnovnye metody fitopatologicheskikh issledovaniy. – М.: Kolos, 1974. – 191 s.

14. Lukomets V.M., Kotlyarova I.A., Tereshchenko G.A. Atlas bolezney podsolnechnika. – Krasnodar: FGBNU VNIIMK; Prosveshchenie-Yug, 2015. – 67 s.

15. Lazarev A.M. Diagnostika bakteriozov podsolnechnika. – Sankt-Peterburg, 2010. – 56 s.

Сведения об авторах

А.С. Бушнев, зав. отд., вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук, доцент

И.А. Котлярова, эксперт 2-й кат., канд. с.-х. наук

А.К. Гридnev, гл. науч. сотр., д-р с.-х. наук

Получено/Received

50.09.2023

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

07.09.2023

Получено после доработки/Manuscript revised

19.10.2023

Принято/Accepted

30.10.2023

Manuscript on-line

30.12.2023