



УДК 663.854.78: 631.53.046  
DOI 10.25230/conf12-2023-166-171

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН  
НА ПОРАЖАЕМОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

**Миргородский Н.А., Котлярова И.А., Бушнев А.С.**  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК  
vniimk-agro@mail.ru

В результате изучения в 2022 г. влияния сроков посева (третья декада апреля, первая и вторая декада мая) и норм высева семян (60 и 80 тыс. шт./га) на поражение растений подсолнечника болезнями и его продуктивность в условиях центральной зоны Краснодарского края установлено, что сроки посева оказывают влияние на длительность прохождения фаз вегетации, а ранний посев обеспечивает наиболее благоприятные условия для роста и развития растений и уменьшает вероятность поражения патогенами.

Ключевые слова: подсолнечник, норма высева семян, срок посева, распространенность, возбудитель болезни, продуктивность.



Введение. В России, подсолнечник является одной из важнейших и прибыльных сельскохозяйственных культур. В 2021 г. его посевные площади в хозяйствах всех категорий достигали 9738,4 тыс. га. Однако, несмотря на обширный состав сортов, и гибридов, урожайность его остается невысокой и нестабильной [1]. Повысить валовые сборы семян подсолнечника – одна из основных задач, стоящая перед наукой и аграриями.

На формирование урожая и его качество огромное влияние оказывают возбудители болезней, которые находятся в почве, на растительных остатках, семенах и в воздухе. Значительный экономический ущерб современным сортам и гибридам подсолнечника наносят возбудители грибных болезней и фитопатогенные бактерии. Их вредоносность, в значительной степени, зависит от технологии возделывания, условий среды и устойчивости генотипа. В среднем, болезни снижают урожайность семян на 20–25 %, а в эпифитотийные годы развития – до 50 %. Из наиболее вредоносных болезней подсолнечника следует отметить фомопсис (*Phomopsis helianthi* Munt. – Cvet. Et al.), ржавчину (*Puccinia helianthi* Schwein), фомоз (*Phoma macdonaldii* Boerema), сухую гниль (*Rhizopus* Ehrenb.), фузариоз (*Fusarium* Link.), ложную мучнистую росу (*Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni.), белую гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary), пепельную гниль (*Sclerotium bataticola* Taub.), альтернариоз (*Alternaria* Nees), вертициллезное увядание (*Verticillium dahlia* Kleb.). В результате поражения растений подсолнечника ржавчиной урожайность снижается на 14–38 %, содержание масла в семенах уменьшается на 4–12 %. В зависимости от периода заражения фомопсисом потери урожая достигают 20,0–50,0 %, масличности семян – 10,0–12,0 %. Ощутимый вред на изреженных посевах наносит фомоз. При раннем заражении растения погибают. При сильном поражении корзинки возбудителем сухой гнили урожай уменьшается на 8–20 %, значительно ухудшаются посевные и товарные качества семян, кислотное число масла повышается до 18 мг/г КОН. Массовое распространение в посевах подсолнечника вертициллезного увядания приводит к снижению урожая на 20–25 %, масличности семян на 8–10 %. Грибы из рода *Fusarium* Link. наибольший вред причиняют всходам, изреживая посеvy. Фузариозное увядание снижает массу 1000 семян на 20–30 %, уменьшает масличность на 8–15 %. При благоприятных условиях развития альтернариоза (*Alternaria helianthi*) потери урожая могут достигать 20–60 % [2, 3].

На подсолнечнике доля бактериальных болезней составляет около 25 %. Одной из наиболее вредоносных является бактериальная гниль (*Xanthomonas arboricola* (Smith) (Vauterin et al.1995)). В эпифитотийные годы, частота встречаемости этого бактериоза достигает 80 %, приводит к снижению биометрических показателей и урожая маслосемян до 50 %. Повсеместно, где выращивается подсолнечник, распространены бурая угловатая пятнистость (*Pseudomonas syringae* pv. *helianthi* (Kawamura 1934) Young, Dye & Wilkie, 1978) и рак корней (*Rhizobium radiobacter* (Beijerinck и Van Delden, 1902; Young et al, 2001), приводящие к потерям урожая, щуплости семян [4].

Распространенность и развитие возбудителей болезней подсолнечника в значительной степени зависят от почвенно-климатических условий, агротехнических приемов и устойчивости генотипов к фитопатогенам. Применение новых приемов и технических средств выращивания культуры, появление новых сортов и гибридов влекут за собой изменение видового состава и развитие возбудителей болезней в посевах. На распространённость болезней подсолнечника существенное влияние могут оказывать сроки посева и густоты стояния растений. Соблюдение оптимальных сроков посева, норм высева семян сдерживает развитие многих заболеваний и позволяет получать высокую продуктивность подсолнечника [5, 9].

Цель исследования – определить оптимальный срок посева и норму высева семян, способствующие наилучшему росту и развитию растений гибрида подсолнечника Аурус, снижению поражения болезнями и получению наибольшей урожайности.

Материалы и методы. Объект исследований – простой, среднеспелый, высокопродуктивный гибрид Аурус. В 2020 году включён в Государственный реестр



селекционных достижений, допущенных к использованию по Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому, Средневолжскому и Нижневолжскому регионам. Гибрид устойчив к новым расам ложной мучнистой росы (330 и 710), к пяти расам заразики, толерантен к фомопсису, выровнен по высоте растений, цветению и созреванию. Урожайность до 4,2 т/га, масличность семян – 48–51 %.

Изучение влияния трех сроков посева (первый срок посева – 26 апреля, второй – 10 мая и третий срок – 20 мая) и норм высева семян (60, 80 тыс. шт./га) на продуктивность и поражение болезнями растений подсолнечника осуществляли в 2022 г. в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Почва – чернозем, выщелоченный малогумусный сверхмощный тяжелосуглинистый. Площадь делянки 56 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Учеты болезней проводили в фазы наиболее четкого проявления симптомов болезней: всходы, цветение и созревание. Распространенность возбудителей болезней и интенсивность поражения растений определяли по методикам А.Е. Чумакова. Основной элемент учета болезней растений – распространенность [6]. Видовой состав патогенов определяли по симптомам проявления в соответствии с Атласом болезней растений [7].

Фенологические наблюдения за развитием растений гибрида Аурус проводили в соответствии с международной системой ВВСН, название которой происходит от названий первоначально участвующих заинтересованных сторон: "Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt и CH emische Industrie". Отмечали следующие фазы: посев – всходы (ВВСН – 00–09), всходы бутонизация (ВВСН – 09–51), бутонизация – цветение (ВВСН – 51–61) цветение – физиологическая спелость (ВВСН – 61–87), физиологическая спелость – уборочная спелость (ВВСН – 87–88) [8].

**Результаты и обсуждение.** В год исследований с апреля по сентябрь выпало 262,6 мм осадков, что на 43,4 мм ниже среднегодовой нормы. Количество осадков значительно колебалось по месяцам – от 0,2 до 50,2 мм. Обильные осадки наблюдались в первой декаде мая (21,2 мм), в третьей декаде июня (44,8 мм) и во второй и третьей декадах июля (34,0, 50,2 мм). Дефицит осадков отмечался в июне от 0,2 до 7,2 мм и августе от 1,6 до 4,0 мм. Среднесуточная температура воздуха в апреле, мае, июле была на 0,5, 4,3 и 2,4 °С ниже среднегодовых значений соответственно. Жаркая погода наблюдалась в августе (отклонение от нормы составило 1,1 °С) (табл.1).

Таблица 1. **Осадки и среднесуточная температура воздуха в период проведения исследований**

Метеопост ВНИИМК, х. Октябрьский, 2022 г.

месяц	Сумма осадков по месяцам и декадам периода, мм					Среднесуточная температура воздуха по месяцам и декадам периода, °С				
	I	II	III	всего за I-III декады	средне-много-летние, всего	I	II	III	среднее за I-III декады	средне-много-летние, всего
апрель	11,6	10,8	2,0	24,4	51	11,7	10,8	14,4	12,3	12,8
май	21,2	6,6	9,2	37,0	55	10,4	14,7	18,8	14,6	18,9
июнь	0,2	7,2	44,8	52,2	70	23,1	22,3	20,9	22,1	23,3
июль	6,2	34,0	50,2	90,4	59	23,4	23,0	23,9	23,4	25,8
август	15,2	1,6	4,0	20,8	29	26,2	26,8	28,0	27,0	25,9
сентябрь	0,8	10,0	27,0	37,8	42	20,4	21,0	16,4	19,3	20,0

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений подсолнечника показали, что период посев – всходы варьировал от 10 до 12 суток в зависимости от срока посева и погодных условий в этот период (табл. 2). Дефицит осадков в третьей декаде апреля повлиял на появление дружных всходов у растений первого срока посева (12 суток). Сильные осадки в



первой декаде мая (21,2 мм) и умеренная температура воздуха (до 15 °С) способствовали появлению через 9–10 суток дружных всходов у растений второго срока посева.

Дефицит влаги в первой и второй декадах июня и температура воздуха в пределах 22–23 °С ускорили на 4–5 суток формирование полноценного соцветия у растений позднего срока посева. Кроме того, засушливые условия и высокая температура воздуха в августе на 4 дня сократили фазу налива семян у растений, посеянных 20 мая (табл. 2).

Таблица 2. Результаты фенологических наблюдений за развитием растений гибрида подсолнечника Аурус при разных сроках посева

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2022 г.

Вариант		Длительность фаз вегетации, сутки				
срок посева	дата посева	ВВСН – 00-09	ВВСН – 09-51	ВВСН – 51-61	ВВСН – 61-87	ВВСН – 00-88
первый срок	26.04	12	34	23	35	114
второй срок	10.05	10	33	22	33	108
третий срок	20.05	11	29	22	31	103

По результатам фенологических наблюдений растения подсолнечника достигли уборочной спелости в первом сроке посева за 114 суток, во втором и третьем за 108 и 103 соответственно. Из полученных результатов можно сделать следующий вывод: Вегетационный период и прохождение этапов роста и развития растений гибрида подсолнечника Аурус зависят от погодных условий и сроков посева.

В 2022 г. погодные условия, на опытном участке, сложились крайне неблагоприятно для заражения и развития наиболее опасных и вредоносных возбудителей болезней подсолнечника. Проведенная фитопатологическая оценка посевов показала слабое проявление фомопсиса, пепельной гнили, белой гнили, вертициллеза, возбудителей фузариозной пятнистости.

Благоприятно сложились погодные условия для заражения растений подсолнечника корневой фузариозной гнилью, фомозом сухой гнилью, бактериозами, ржавчиной, альтернариозом (сис.).



Фузариозная  
корневая  
гниль



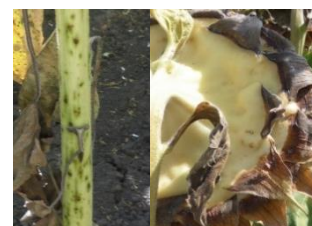
Ржавчина



Сухая гниль



Фомоз



Альтернариоз



Бактериальная бурая угловатая пятнистость



Бактериальный ожог

Рисунок – Болезни, распространенные на посевах гибрида подсолнечника Аурус,  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2022 г. (ориг.)



Данные фитопатологических оценок показали, что в зависимости от сроков, нормы высева и погодных условий определяется степень поражения растений подсолнечника болезнью и уровень продуктивности (табл. 3).

По результатам фитопатологических оценок, установлено, что при раннем посеве наблюдалось меньшее поражение растений гибрида Аурус болезнями (фомозом и ржавчиной). Обильные дожди во второй и третьей декаде июля отрицательно повлияли на развитие возбудителя сухой гнили. Фиксировалось позднее проявление фомопсиса и слабое его развитие. При посеве гибрида Аурус в конце апреля и норме высева 80 тыс. шт./га получена наибольшая урожайность (3,98 т/га) семян.

Сильное поражение гибрида Аурус болезнями зафиксировано во второй срок посева. Обильные дожди и температура воздуха на 4 °С меньше средних многолетних значений в фазе всходы спровоцировали развитие фузариозной корневой гнили (56–61 %). Поражение корней грибами рода *Fusarium* Lk. et Fr. достигало 61 % при норме высева 60 тыс. шт./га. Сложившиеся погодные условия во второй срок посева, способствовали поражению растений сухой гнилью от 9 до 15 %, бактериозами до 69 %, альтернариозом в пределах 23–32 %. На посевах с нормой высева 80 тыс. шт./га возростала пораженность корзинок грибами рода *Rhizopus* Ehrenb. на 6 % и растений на 10 % ржавчиной. Урожайность семян составила 3,5 т/га при обеих нормах высева семян.

Во время вегетации растений третьего срока посева в фазу всходов подсолнечника наблюдался недостаток влаги, что способствовало снижению поражения корней грибами рода *Fusarium* Link в 2–2,5 раза. Высокие влажность воздуха и среднесуточная температура воздуха 23,9 °С в фазе цветения (60 тыс. шт./га) увеличили распространенность фомоза до 40 %, ржавчины – до 42 %.

Выявлено, что наибольшая урожайность подсолнечника отмечена при первом сроке посева и норме высева семян 80 шт./га – 3,98 т/га. Самая высокая масличность семян отмечена при посеве в первой декаде мая с нормой высева 60 тыс. шт./га – 48,4 %.

Таблица 3. Влияние нормы высева и сроков посева на распространённость болезней и продуктивность растений гибрида Аурус

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2022 г.

Вариант		Распространённость болезней %							Масличность семян, %	Урожайность, т/га
срок посева (дата) (фактор А)	норма высева семян тыс. шт./га (фактор В)	корневая гниль	сухая гниль	бактериоз	фомоз	ржавчина	альтернариоз	фомопсис		
первый (26/04)	60	45	1	64	3	19	17	5	44,9	3,25
	80	46	0	59	2	26	19	7	46,9	3,98
второй (10/05)	60	61	9	61	29	33	32	3	48,4	3,50
	80	56	15	69	25	43	23	1	47,1	3,50
третий (20/05)	60	32	8	69	40	42	15	1	46,5	3,65
	80	24	4	59	18	30	13	0,6	47,5	3,47
НСР <sub>05</sub> по вариантам									1,11	0,17
НСР <sub>05</sub> (фактор А)									0,73	0,12
НСР <sub>05</sub> (фактор В)									0,64*	0,10

\* - разница незначительна

**Заключение.** Посев подсолнечника в третьей декаде апреля обеспечивает наиболее благоприятные условия для роста и развития растений, меньшему их поражению болезнями и при норме высева семян 80 тыс. шт./га способствует получению наибольшей урожайности





гибрида Аурус – 3,98 т/га. Наибольшая масличность семян (48,4 %) наблюдалась во втором сроке посева и норме высева семян 60 тыс. шт./га.

#### Литература

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/analytics/> (дата обращения: 21.12.2022)
2. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. Болезни подсолнечника. BASF, 2011. 210 с.
3. Бушнев А.С., Котлярова И.А., Гриднев А.К., Бушнева Н.А. Влияние агротехнических приемов на поражение подсолнечника болезнями на участке гибридизации и в потомстве F<sub>1</sub> гибрида Факел // Масличные культуры. 2022. Вып. 2 (190). С. 63–71.
4. Игнатов А. Н., Егорова М. В., Ходыкина М. С. Распространение бактериальных и фитоплазменных болезней растений в России // Защита и карантин растений. 2015. № 5. С. 6–9.
5. Васильев Д.С. Подсолнечник. М.: Агропромиздат, 1990, 174 с.
6. Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власов Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований. М.: Колос, 1974. 191 с.
7. Лукомец В.М., Котлярова И.А., Терещенко Г.А. Атлас болезней подсолнечника – Краснодар: ФГБНУ ВНИИМК; Просвещение-Юг, 2015. 67 с.
8. Фазы роста и этапы органогенеза подсолнечника: // [Электронный ресурс] URL: <https://rosng.ru/post/content-fazy-rosta-i-etapy-organogeneza-podsolnechnika> (Дата обращения: 21.12.2022).
9. Лукомец В.М., Бушнев А.С., Подлесный С.П. и др. Оценка продуктивности подсолнечника в зависимости от некоторых элементов технологии возделывания на черноземах Западного Предкавказья // Масличные культуры. НТБ ВНИИМК. 2016. № 4 (168). С. 36–44.

### **EFFECT OF SOWING DATES AND SEEDING RATES ON THE DISEASE INFESTATION AND PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER**

**Mirgorodsky N.A., Kotlyarova I.A., Bushnev A.S.**  
V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops

The research of 2022 on the effect of the sowing dates (the end of April, the beginning and middle of May) and seeding rates (60 and 80 thousand pcs/ha) on the disease infestation of sunflower plants and their productivity in the central zone of the Krasnodar region resulted that the sowing dates influence the duration of the vegetative stages, and early sowing provides the most favorable conditions for plant growth and development and reduces the chance of pathogens affection.

Key words: sunflower, seeding rate, sowing date, prevalence, pathogen, productivity.