ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 632.51(470.42)

DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-70-76

ВЛИЯНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ОВСЮГОМ И ОСОТОМ ЖЕЛТЫМ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

М.М. Сабитов, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела земледелия, ORCID ID: 0000-0002-6506-9231;

Р.В. Науметов, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела земледелия, ORCID ID: 0000-0002-8254-6335

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,

Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,

433315, Ульяновская область, Ульяновский район, п. Тимирязевский, ул. Институтская, 19

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния засоренности наиболее распространенных в области сорняков овсюга и осота желтого на урожайность яровой пшеницы за 2012–2015 гг. исследований. Цель работы – выявить влияние засоренности посевов яровой пшеницы овсюгом и осотом желтым в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Опыты проводились по схеме: 1) без сорняков (контроль); 2) 10–15 стеблей овсюга на 1 м²; 3) 20–30 стеблей; 4) 50–70; 5) 100–120; 6) 150–200 стеблей; осота желтого – по схеме: 1) без сорняков (контроль); 2) 1 растение осота на 1 м²; 3) 2 растения; 4) 4 растения; 5) 6 растений; 6) 8 растений на 1 м². Установлено, что при засоренности посевов в количестве 26 стеблей овсюга на 1 м² урожайность снижалась в среднем за четыре года на 18%, при 62 стеблях – на 24, при 115 – на 38 и при 185 – на 44%. Под действием овсюга при засоренности 26 стеблей на 1 м² недобор урожая яровой пшеницы составил: в 2012 году – 0,33; в 2013 г. – 0,56; в 2014 и 2015 годах – 0,94 и 0,68 т/га. При наличии в посевах 185 стеблей сорняка на 1 м² урожай яровой пшеницы снизился: в 2012 и 2013 годах – на 1,18 и 0,95; в 2014 и 2015 – на 2,10 и 1,91 т/га. В более засушливые годы (2014, 2015) недобор урожая от сорняков увеличивался. В опытах по влиянию засоренности осота желтого на яровой пшенице в среднем за четыре года исследований один сорняк снизил урожайность культуры на 8%, два – на 11, четыре – на 19, шесть – на 21 и восемь – на 24%. В среднем за четыре года 13 стеблей овсюга на 1 м² снизили густоту травостоя яровой пшеницы на 9%; 26 – на 10; 62 – на 17, а 185 стеблей – на 31%. Число продуктивных стеблей при этом уменьшалось соответственно на 2, 15, 22 и 40%, а озерненность колоса – на 4, 13, 16 и 23%. При засоренности посевов осотом в количестве двух сорняков на 1 м² число растений яровой пшеницы снизилось на 9%, четырех – на 15, шести – на 18, восьми – на 21%. Количество продуктивных стеблей уменьшилось соответственно на 16, 20, 21 и 25%. Потеря зерна на один стебель в посевах яровой пшеницы от овсюга составила 16,2, осота – 175 кг/га.

Ключевые слова: овсюг, осот желтый, урожайность, засоренность.

Для цитирования: Сабитов М.М., Науметов Р.В. Влияние засоренности посевов овсюгом и осотом желтым на урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Зерновое хозяйство России. 2022. № 1(79). С. 70–76. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-70-76.

THE EFFECT OF WEEDINESS WITH COMMON WILD OAT AND SOW-THISTLE ON SPRING WHEAT PRODUCTIVITY IN THE FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

M.M. Sabitov, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the department of agriculture, ORCID ID: 0000-0002-6506-9231;

R.V. Naumetov, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the department of agriculture, ORCID ID: 0000-0002-8254-6335

Samarsky Federal Research Center RAS, Uliyanov Research Institute of Agriculture,

433315, Uliyanov region, Uliyanov district, v. of Timiryazevsky, Institutskaya Str., 19

The current paper has presented the study results of the effect of weediness with common wild oat and sow-thistle on spring wheat productivity through 2012–2015. The purpose of the work was to find out the effect of weediness with common wild oat and sow-thistle in the forest-steppe of the middle Volga region. Using common wild oats, the trials were carried out according to the following scheme: 1) without weeds (control); 2) 10–15 common wild oat stalks per 1 m²; 3) 20–30 stalks per 1 m²; 4) 50–70 stalks per 1 m²; 5) 100–120 stalks per 1 m²; 6) 150–200 stalks per 1 m². Using sow-thistle the scheme was as follows: 1) without weeds (control); 2) 1 sow-thistle plant per 1 m²; 3) 2 plants per 1 m²; 4) 4 plants per 1 m²; 5) 6 plants per 1 m²; 6) 8 plants per 1 m². There was found that weediness with 26 common wild oat stalks per 1 m² reduced productivity of 1 ha on 18% through four years, weediness with 62 stalks reduced it on 24%, with 115 on 38% and with 185 on 44%. Weediness with 26 common wild oat stalks per 1 m² decreased spring wheat productivity on 0.33 t/ha in 2012, on 0.56 t/ha in 2013, on 0.94 and 0.68 t/ha in 2014 and 2015. Weediness with 185 stalks per 1 m² decreased spring wheat productivity on 1.18 and 0.95 t/ha in 2012 and 2013, on 2.10 and 1.91 t/ha in 2014 and 2015. In arid years of 2014 and 2015, productivity shortfall caused by weeds increased. In the trials on the effect of sow-thistle on spring wheat productivity, on average, through four years of study, one weed reduced it on 8%, two weeds on 11%, four weeds on 19%, six weeds on 21% and eight weeds on 24%. On average, through four years,

13 common wild oat stalks per 1 m² reduced the density of spring wheat on 9%, 26 stalks reduced it on 10%, 62 stalks reduced it on 17%, and 185 stalks reduced it on 31%. At the same time, the number of productive stalks decreased on 2, 15, 22, and 40%, respectively, and kernel percentage of a head decreased on 4, 13, 16, and 23%. Weediness with two sow-thistle plants per 1 m² reduced the number of spring wheat plants on 9%, four plants per 1 m² reduced it on 15, six plants per 1 m² reduced it on 18%, eight plants per 1 m² reduced it on 21%. The number of productive stems decreased on 16, 20, 21 and 25%, respectively. Grain loss per stem caused by common wild oats was 16.2, grain loss caused by sow-thistle was 175 kg/ha.

Keywords: common wild oat, sow-thistle, productivity, weediness.

Введение. В настоящее время известно более 2000 всходов сорной растительности, из них около 100 ядовитых и вредных для животных. Решить проблему засоренности на поле раз и навсегда не получится, так как они располагаются на разной глубине с разной жизнеспособностью и попадают на участок через самые различные источники. Из многолетних корнеотпрысковых растений самым злостным является осот желтый (*Sonchus arvensis* L.), а из однолетних злаковых – овсюг обыкновенный (*Avenafatua*) (Тимошенкова и др., 2016).

Практически ни у одного сорняка нет такого большого количества приспособительных функций, как у овсюга. Он не только может выжить в конкурентной борьбе со многими культурными растениями, но и отлично развиваться. По этой причине он широко распространен во многих регионах РФ, в том числе и в Ульяновской области. С каждым годом, несмотря на напряженный труд сельхозпроизводителей, численность его не снижается, а увеличивается (Медведев и Васютин, 2015).

Сорняки в борьбе за выживание причиняют колоссальный ущерб сельскому хозяйству, снижая урожайность сельскохозяйственных культур. Недобор урожая зерновых в зависимости от степени засоренности может достигать от 10 до 40% и более (Сабитов и др., 2021).

Обеспечения благоприятной фитосанитарной обстановки в посевах с помощью агротехнических и биологических мероприятий не всегда удается добиться, поэтому химический метод в комплексе с другими методами защиты растений занимает основное место в создании благоприятной обстановки агроценозов (Alarcón et al., 2019).

Сорные растения, имея мощную корневую систему, поглощают большое количество влаги и питательных веществ. Так, например корни овсюга доходят до двух метров глубины, и забирают из почвы в 1,5 раза больше влаги, чем пшеница. Осот и другие многолетники развивают корневую систему до глубины шести метров и более. Они потребляют значительное количество не только влаги, но и питательных веществ. Высокоствельные сорняки могут затенять культурные растения, и это приводит к ослаблению фотосинтеза. Все вышеназванные моменты приводят к снижению урожайности и качества производимой продукции. Сильно засоренные посевы снижают эффективность выработки техники. На заовсюженных полях и землях, засоренных осотами, требуется проводить специальные дополнительные обработки почвы, при этом повышаются затраты до 30%. Тем самым многократные обработки

приводят к иссушению и разрушению структуры почвы (Strizhkov et al., 2018).

Поэтому одной из неотложных задач защиты растений является повышение эффективности борьбы на засоренных участках. Необходимо знать заблаговременный прогноз их вредности, которое будет важным элементом в системе защитных мероприятий по снижению вреда от сорных растений. Необходимо проводить моделирование по борьбе с сорняками с тем, чтобы знать их экономический порог вредности. Экономический порог должен служить основным критерием применения химических средств защиты растений (Соловченко и др., 2020).

Цель работы – выявить влияние засоренности посевов яровой пшеницы овсюгом и осотом желтым в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2012–2015 гг. методом постоянных площадок на опытном поле отдела земледелия Ульяновского НИИСХ в посевах яровой пшеницы сорта Симбирцит, оригинатором которой является ГНУ Ульяновский НИИСХ. Сорт был получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции F₃ (Крестьянка х Ишеевская х Л 503). Разновидность – лютеценс. Предшественником яровой пшеницы являлась озимая пшеница по занятому пару (горох). Норма посева – 5,5 млн всхожих семян на га, площадь опытной делянки – 3 м², учетной – 1 м². Повторность опыта – шестикратная. Расположение делянок систематическое. На учетных площадках, согласно схеме опыта, создавали необходимую плотность сорняков овсюга и осота желтого путем удаления лишних растений в фазе кущения яровой пшеницы:

1) без сорняков (контроль); 2) 10–15 стеблей овсюга на 1 м²; 3) 20–30 стеблей; 4) 50–70; 5) 100–120; 6) 150–200 стеблей;

1) без сорняков (контроль); 2) 1 растение осота на 1 м²; 3) 2 растения; 4) 4 растения; 5) 6 растений; 6) 8 растений на 1 м².

В ранее проведенных исследованиях было показано, что экономически ощутимый ущерб посевам яровых зерновых культур наносят малолетние однолетние в количестве от 5–8 шт. (овсюга) и многолетние двудольные от 4–10 шт. (осота) (Фетюхин и др., 2018). В наших опытах за годы исследований фактическое количество сорняков овсюга и осота желтого поддерживали на уровне этой градации в протяжении всего периода вегетации. Математическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 2012).

Минеральные удобрения вносили при посеве в виде азофоски в дозе $N_{16}P_{16}K_{16}$ (в физическом весе 100 кг/га).

В след за уборкой предшественника проводили лушение стерни орудием БДМ-3, далее вспашку орудием ПЛН-4,35 на глубину 23–25 см. Весной, при посевании почвы, проводили ее выравнивание зубowymi боронами БЗТС-1,0 и предпосевную культивацию орудием КПС-4,0 на глубину 5–6 см.

Посев проводили в начале I декады мая сеялкой СЗ-3,6 на глубину 5–6 см с нормой 5,5 млн/га. Учет урожая проводили сплошным методом, комбайном Сампо-130.

Опытное поле представляет собой чернозем выщелоченный, среднемощный, среднесуглинистый со следующей агрохимической характеристикой: $pH_{kcl} = 6,8$; сумма поглощенных оснований – 48,6 мг-экв/100 г, содержание гумуса – 6,35% (по Тюрину); P_2O_5 – 225 мг, K_2O – 119 мг/кг почвы (по Чирикову).

Агрометеорологические условия вегетационных периодов в 2012–2015 гг. складывались следующим образом. Сумма эффективных t° выше $+5^\circ C$ за вегетационный период (апрель–сентябрь) 2012 г. составила 2239 $^\circ C$ при норме 1762 $^\circ C$, а сумма осадков – соответственно 400,8 и 307 мм при ГТК 1,3 (табл. 1).

1. Среднемесячная температура воздуха и количество выпавших осадков за годы исследований (среднее за 2012–2015 годы)

1. Mean monthly air temperature and amount of precipitation through the years of study (on average in 2012–2015)

Месяц	Температура, $^\circ C$				
	Норма	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
Апрель	5,8	11,1	7,5	1,8	5,8
Май	13,5	16,8	17,0	16,9	15,7
Июнь	18,2	19,8	20,0	17,6	21,7
Июль	19,5	21,2	20,5	19,6	19,0
Август	17,1	20,6	20,4	20,7	17,1
Сентябрь	11,7	13,3	12,8	12,7	16,8
Осадки, мм					
Апрель	29,0	51,2	41,0	28,7	72,0
Май	44,0	37,5	22,9	22,2	26,1
Июнь	62,0	58,4	28,0	52,8	55,8
Июль	58,0	62,1	93,4	3,3	62,3
Август	59,0	136,1	82,7	73,4	27,5
Сентябрь	55,0	55,5	172,9	4,7	12,6

В 2013 г. сумма эффективных температур за вегетацию составила 2037 $^\circ C$, осадков – 440,9 мм при ГТК 1,4. В 2014 г. величины этих показателей составляли 2017 $^\circ C$, 185,1 мм и 0,6 ед., в 2015 г. сумма эффективных температур выше $+5^\circ C$ за вегетацию составила 1875 $^\circ C$, а сумма осадков – 256,3 мм при ГТК 0,8. В целом метеорологические условия лесостепи Среднего Поволжья позволяют ежегодно получать высокие валовые сборы зерна, но обеспечение стабильных урожаев зерновых культур сдерживается недостатком влаги в почве, повышенной температурой воздуха в отдельные годы и высокой засоренностью полей.

Учеты сорняков, ежегодно проводимые на полях области, показывают, что при таких погодных условиях идет возрастание уров-

ня засоренности полей, а это в свою очередь создает серьезную угрозу продовольственной и экологической безопасности не только отдельного региона, но и государства (Gos et al., 2020).

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что с увеличением на полях овсяга, урожайность яровой пшеницы резко снижается. Так, в среднем за четыре года при засоренности в количестве 13 стеблей овсяга существенной разности, по сравнению с чистыми посевами, не наблюдалось. Урожайность пшеницы при засоренности 26 стеблей, в среднем за 2012–2015 гг., снижалась на 18%, при 62 стеблях – на 24, при 115 – на 38 и при 185 – на 44% и разница была существенной (табл. 2).

2. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от степени засоренности посевов овсягом, т/га (среднее за 2012–2015 годы)

2. Spring wheat productivity depending on weediness with common wild oats, t/ha (on average in 2012–2015)

Фактическое число стеблей овсяга на 1 м ² , шт.	Годы				Среднее за 4 года	Снижение урожая зерна, т/га
	2012	2013	2014	2015		
0	3,51	3,12	3,53	3,68	3,46	–
13	3,33	2,74	3,15	3,46	3,16	0,30
26	3,13	2,56	2,59	3,00	2,82	0,64
62	3,18	2,54	2,21	2,54	2,62	0,84
115	2,31	2,21	2,03	2,06	2,15	1,31
185	2,33	2,17	1,43	1,17	1,93	1,53
НСР ₀₅	0,60	0,47	0,81	0,63	0,65	–

Недобор пшеницы под действием его по годам был неодинаков. При засоренности 26 стеблей на 1 м² недобор в 2012 году составил 0,38 т/га, где разница по сравнению с чистыми посевами была незначительна. В 2013 году недобор урожая составил 0,56 т/га, в 2014 и 2015 гг. – 0,94 и 0,68 т/га соответственно и наблюдалась существенная разница. При наличии в посевах 185 шт. сорняка урожай существенно снизился: в 2012 и 2013 гг. на 1,18 и 0,95; в 2014 и 2015 – на 2,10 и 2,51 т/га. То есть в более засушливые годы (2014, 2015) недобор урожая от сорняков

увеличивается. При недостатке влаги этот сорняк использует ее более интенсивно, чем пшеница, тем самым существенно снижает урожайность (Edralin et al., 2017).

Исследования, проведенные на опытных полях с осотом, показали, что с увеличением его численности, урожайность явно снижается. Так, при засоренности в количестве одного сорняка урожайность с одного гектара снижалась, в среднем за 2012–2015 гг., на 8%, при двух стеблях – на 11 и существенной разницы не наблюдалось (табл. 3).

3. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от степени засоренности посевов осотом желтым, т/га (среднее за 2012–2015 годы)

3. Spring wheat productivity depending on weediness with sow-thistle, t/ha (on average in 2012–2015)

Фактическое число стеблей осота желтого, шт. на 1 м ²	Годы				Среднее за 4 года	Снижение урожая зерна, т/га
	2012	2013	2014	2015		
0	4,30	3,26	3,51	3,33	3,60	–
1	4,23	2,85	2,98	3,18	3,31	0,29
2	4,00	2,76	3,13	2,93	3,21	0,39
4	3,57	2,71	2,80	2,58	2,92	0,68
6	3,60	2,53	2,81	2,41	2,83	0,77
8	3,23	2,37	2,98	2,36	2,73	0,87
НСП ₀₅	0,70	0,53	0,54	0,43	0,57	–

При засоренности четырех, шести и восьми стеблей осота урожайность существенно снижалась на 19, 21 и 24% соответственно.

На чистых посевах от осота по годам урожайность яровой пшеницы была максимальной и варьировала от 3,26 т/га в 2013 году до 4,30 т/га в 2012 году. При засоренности одного и двух стеблей осота на 1 м² урожайность изменялась от 2,76 в 2013 году до 4,23 т/га в 2012 году и была незначительной по отношению к чистым посевам.

При засоренности посевов яровой пшеницы осотом от 4 до 8 шт. на 1 м² урожайность существенно снижалась в 2012 году на 0,73–1,07;

в 2013 – на 0,55–0,89; в 2014 – 0,53–0,71 и в 2015 г. – на 0,75–0,97 т/га соответственно.

То есть во все исследуемые годы урожайность яровой пшеницы при засоренности осотом от четырех до восьми штук на 1 м² существенно снижается.

При определении структуры урожая оказалось, что снижение ее на засоренных участках происходит за счет изреженности посевов, уменьшения продуктивных стеблей и уменьшения зерна с колоса. В среднем за четыре года 13 стеблей на 1 м² существенно снизили густоту травостоя на 9%, 26 – на 10, 62 – на 17, а 185 стеблей – на 31% (табл. 4).

4. Структура урожая яровой пшеницы в зависимости от степени засоренности овсягом (среднее за 2012–2015 годы)

4. Yield structure of spring wheat depending on weediness with common wild oats (on average in 2012–2015)

Стеблей овсяга на 1 м ² , шт.	Растений, шт./м ²	Продуктивных стеблей, шт./м ²	Озерненность колоса, шт.	Масса 1000 зерен, г
0	324	518	15,1	46,6
13	298	507	14,4	46,3
26	292	438	13,0	46,5
62	268	402	12,6	46,3
115	270	405	11,7	45,9
185	222	311	11,6	44,9
НСП ₀₅	23,8	40,2	0,39	0,59

Наибольшее количество продуктивных стеблей было сформировано на чистых посевах от овсяга – 518 и при 13 стеблях – 507 шт./м². При 26 стеблях овсяга и выше количество продуктивных растений существенно уменьшалось на 15, 22 и 40%. Число зерен в колосе было наибольшим на чистых посевах – 15,1 шт.,

при 13 стеблях и выше озерненность колоса существенно снижалась – на 4, 13, 16, и 23%.

Масса 1000 зерен на чистых посевах пшеницы от овсяга составила 46,6 г. С увеличением этого сорного компонента от 115 шт./м² и выше наблюдалось явное снижение массы 1000 зерен на 0,7–1,7 г.

Многолетний корнеотпрысковый сорняк (осот желтый) также существенно снижал эти показатели. Так, он в количестве одного

и двух сорняков на 1 м² число растений снизил на 6 и 9%, но существенной разницы на этих вариантах не наблюдалось (табл. 5).

5. Структура урожая яровой пшеницы в зависимости от степени засоренности осотом желтым (среднее за 2012–2015 годы)

5. Yield structure of spring wheat depending on weediness with sow-thistle (on average in 2012–2015)

Стеблей осота желтого на 1 м ² , шт.	Растений, шт./м ²	Продуктивных стеблей, шт./м ²	Озерненность колоса, шт.	Масса 1000 зерен, г
0	344	528	15,0	47,9
1	338	495	14,6	46,5
2	315	444	14,6	47,0
4	292	422	14,7	46,9
6	282	417	14,4	47,3
8	271	394	14,1	46,6
НСР ₀₅	12,8	28,1	0,28	0,49

При увеличении стеблей осота на посевах яровой пшеницы от четырех штук и выше количество растений существенно уменьшалось на 15, 18 и 21%. Количество продуктивных стеблей существенно уменьшилось на всех изучаемых вариантах соответственно на 6, 16, 20, 21, 25%.

Наибольшее количество зерен в колосе было сформировано на чистых посевах от осота – 15 шт., с увеличением даже одного сорняка осота в посевах ведет к существенному снижению озерненности на 2,6%, при этом масса

1000 зерен также существенно снижалась на 1,2–2,9%.

Одним из факторов повышения продуктивности яровой пшеницы является снижение потерь зерна за счет сокращения количества сорной растительности в посевах (Zarzycki and Kopeć, 2020).

Так в наших условиях недобор зерна возделываемой культуры от действия овсюга варьировал от 0,30 до 1,53 т/га, при этом потери зерна, приходящиеся на 1 стебель, составили от 24,6 до 8,3 кг/га (табл. 6).

6. Недобор зерна яровой пшеницы при разной степени засоренности овсюгом и осотом желтым (среднее за 2012–2015 годы)

6. Shortfall of spring wheat grain depending on various weediness with common wild oats and sow-thistle (on average in 2012–2015)

Число стеблей, шт./м ²	Недобор зерна, т/га	Потери зерна на 1 стебель, кг/га
Овсюг		
13	0,30	23,1
26	0,64	24,6
62	0,84	13,5
115	1,31	11,4
185	1,53	8,3
Среднее	–	16,2
Осот желтый		
1	0,29	290
2	0,39	195
4	0,68	170
6	0,77	128
8	0,87	108
Среднее	–	175

В частности потери зерна пшеницы на один стебель при 13 шт./м² составили 23,1 кг/га, а при 26 шт./м² потери на одно сорное растение увеличивались до 24,6 кг/га. Далее по мере увеличения числа стеблей на 1 м² наблюдалось снижение вредного воздействия на потери зерна. Так, при 62 шт./м² – 13,5, при 115 – 11,4, при 185 – соответственно 8,3 кг/га.

Недобор зерна яровой пшеницы от действия осота варьировал от 0,29 до 0,87 т/га, при этом потери зерна на 1 стебель составили от 290 до 108 кг/га соответственно.

Потери зерна пшеницы от многолетних корнеотпрысковых сорняков может составлять

еще больше по сравнению однолетними злаковыми. Так, от одного стебля осота потери зерна составили 290 кг/га. С увеличением количества стеблей идет его снижение вредного воздействия, при 2 шт./м² потери составили 195 кг/га, при 4 – 170, при 6 – 128, а при 8 – 108 кг/га соответственно.

В целом в результате четырехлетних исследований выявлено, что средняя потеря зерна на 1 стебель овсюга составила 16,2, осота – 175 кг/га.

Выводы. При засоренности посевов овсюгом в количестве 26 растений на 1 м² урожайность пшеницы снижается на 18%. С увеличени-

ем засоренности до 185 штук на 1 м² снижение урожая зерна составляет 44%.

Наличие в посевах 4, 6, 8 шт. многолетнего сорняка (осота желтого) на 1 м² снижает урожайность культуры на 19, 21 и 24%.

Отрицательное действие и потеря зерна на один стебель в посевах яровой пшеницы от овсяга составили 16,2, осота –175 кг/га.

Библиографические ссылки

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по Требованию, 2012. 352 с.
2. Медведев А.М., Васютин А.С. О проблемах и научных достижениях российских ученых по зерновым и другим сельскохозяйственным культурам // Зерновое хозяйство России. 2015. № 1(37). С. 19–24.
3. Сабитов М.М. Экономическая эффективность технологий возделывания культур в зернопаровом севообороте // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 2. С. 13–18. DOI 10.24411/0235-2451-2021-10202.
4. Соловichenko В.Д., Навольнева Е.В., Логвинов И.В. Продуктивность чернозема типичного в зависимости от факторов земледелия в Югозападной части ЦЧЗ // Земледелие. 2020. № 1. С. 27–29. DOI 10.24411/0044-3913-2020-10107.
5. Тимошенкова Т.А., Мухитов Л.А., Самуилов Ф.Д. Вероятность формирования зерна высокого качества сортами яровой пшеницы разного происхождения в степи Оренбургского Предуралья // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. Т. 11. № 4(42). С. 49–54. DOI 10.12737/article_592fc7fed72c77.08237285.
6. Alarcón Villora R., Navarrete L., Sánchez M.J., Hernández Plaza E., Sánchez A.M. Cimate and tillage system drive weed communities' functional diversity in a mediterranean cereal legume rotation. Agriculture, Ecosystems & Environment. T. 283. 2019. С. 106574.
7. Edralin D.A., Sigua G.C., Reyes M.R. Conservation agriculture improves yield and reduces weeding activity in sandy soils of Cambodia // Agronomy for Sustainable Development. 2017. Vol. 37. No 5. P. 52. DOI 10.1007/s13593-017-0461-7.
8. Gos M., Krzyszczak J., Baranowski P. Combined TBATS and SVM model of minimum and maximum air temperatures applied to wheat yield prediction at different locations in Europe // Agricultural and Forest Meteorology. 2020. Vol. 281. P. 107827. DOI 10.1016/j.agrformet.2019.107827.
9. Mueller V., Vallury S., Masias I. Labor-saving technologies and structural transformation in northern Ghana // Agricultural Economics. 2019. Vol. 50. No 5. P. 581–594. DOI 10.1111/agec.12511.
10. Strizhkov N.I., Azizov Z.M., Suminova N.B., Eskov I.D., Nikolaichenko N.V., Molchanova A.V. The effect of the sowing methods and the seeding rate on the yield of nicandra physalodes biomass in single-species and mixed with sugar sorghum phytocenoses in the steppe zone of the Volga Region // International Journal of Pharmaceutical Research. 2018. Vol. 10. No 4. P. 323–329. DOI 10.31838/ijpr/2018.10.04.030.
11. Zarzycki J., Kopeć M. The scheme of nutrient addition affects vegetation composition and plant species richness in different ways: Results from a long-term grasslands experiment // Agriculture, Ecosystems & Environment. 2020. Vol. 291. P. 106789. DOI 10.1016/j.agee.2019.106789.

References

1. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]. M.: Kniga po Trebovaniyu, 2012. 352 s.
2. Medvedev A.M., Vasyutin A.S. O problemah i nauchnyh dostizheniyah rossijskikh uchenykh po zernovym i drugim sel'skohozyajstvennym kul'turam [On the problems and scientific achievements of Russian scientists on grain and other agricultural crops] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2015. № 1(37). S. 19–24.
3. Sabitov M.M. Ekonomicheskaya effektivnost' tekhnologij vozdeleyvaniya kul'tur v zernoparovom sevooborote [Economic efficiency of crop cultivation technologies in grain-fallow crop rotation] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2021. T. 35. № 2. S. 13–18. DOI 10.24411/0235-2451-2021-10202.
4. Solovichenko V.D., Navol'neva E.V., Logvinov I.V. Produktivnost' chernozema tipichnogo v zavisimosti ot faktorov zemledeliya v YUgozapadnoj chasti CCHZ [Productivity of typical chernozem, depending on the factors of agriculture in the south-western part of the CChZ] // Zemledelie. 2020. № 1. S. 27–29. DOI 10.24411/0044-3913-2020-10107.
5. Timoshenkova T.A., Muhitov L.A., Samuilov F.D. Veroyatnost' formirovaniya zerna vysokogo kachestva sortami yarovoj pshenicy raznogo proiskhozhdeniya v stepi Orenburgskogo Predural'ya [Probability of the formation of high-quality grain by spring wheat varieties of different origin in the steppe of the Orenburg Pre-Urals] // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. T. 11. № 4(42). S. 49–54. DOI 10.12737/article_592fc7fed72c77.08237285.
6. Alarcón Villora R., Navarrete L., Sánchez M.J., Hernández Plaza E., Sánchez A.M. Cimate and tillage system drive weed communities' functional diversity in a mediterranean cereal legume rotation. Agriculture, Ecosystems & Environment. T. 283. 2019. S. 106574.
7. Edralin D.A., Sigua G.C., Reyes M.R. Conservation agriculture improves yield and reduces weeding activity in sandy soils of Cambodia // Agronomy for Sustainable Development. 2017. Vol. 37. No 5. P. 52. DOI 10.1007/s13593-017-0461-7.
8. Gos M., Krzyszczak J., Baranowski P. Combined TBATS and SVM model of minimum and maximum air temperatures applied to wheat yield prediction at different locations in Europe // Agricultural and Forest Meteorology. 2020. Vol. 281. P. 107827. DOI 10.1016/j.agrformet.2019.107827.

9. Mueller V., Vallury S., Masias I. Labor-saving technologies and structural transformation in northern Ghana // *Agricultural Economics*. 2019. Vol. 50. No 5. P. 581–594. DOI 10.1111/agec.12511.
10. Strizhkov N.I., Azizov Z.M., Suminova N.B., Eskov I.D., Nikolaichenko N.V., Molchanova A.V. The effect of the sowing methods and the seeding rate on the yield of nicandra physalodes biomass in single-species and mixed with sugar sorghum phytocenoses in the steppe zone of the Volga Region // *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2018. Vol. 10. No 4. P. 323–329. DOI 10.31838/ijpr/2018.10.04.030.
11. Zarzycki J., Kopeć M. The scheme of nutrient addition affects vegetation composition and plant species richness in different ways: Results from a long-term grasslands experiment // *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2020. Vol. 291. P. 106789. DOI 10.1016/j.agee.2019.106789.

Поступила: 9.03.21; принята к публикации: 29.06.21.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Сабитов М.М. – концептуализация исследования, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Науметов Р.Б. – выполнение полевого опыта 1 и 2, сбор данных, анализ данных и их интерпретация.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.