

УДК 633.358:631.5:631.53.048(470.61)

DOI: 10.31367/2079-8725-2023-88-5-85-92

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗИМУЮЩЕГО ГОРОХА В ЮЖНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С. А. Васильченко, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых и пропашных культур, wasilchenko12@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0003-1587-2533;

Г. В. Метлина, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых и пропашных культур, metlina_gv@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1712-0976;

А. Р. Ашиев, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернобобовых культур, arkady.ashiev@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2101-2321

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Научный городок, д. 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

В статье представлены результаты научных исследований по изучению влияния сроков посева, норм высева на элементы зерновой продуктивности и урожайность зерна зимующего гороха. Полевые опыты были проведены в течение 2019–2021 годов. Объектами исследований являлись сорт зимующего гороха Фокус, Фаэтон и Зимус. Цель исследований – изучение влияния сроков посева и норм высева на урожайность зимующего гороха в условиях южной зоны Ростовской области. Сроки посева и нормы высева оказали влияние на элементы структуры урожайности и урожайность зерна зимующего гороха. Так, у сорта Фокус масса семян с растения находилась в пределах 2,53–4,02 г, у сорта Фаэтон – 2,31–2,67 г, у сорта Зимус – 2,62–4,49 г. Масса 1000 семян находилась в пределах 125,6–154,1 г у сорта Фокус, 130,1–157,6 г у сорта Фаэтон, 146,2–155,9 г у сорта Зимус. Максимальная урожайность у сорта Фокус отмечалась при норме высева 1,4 млн шт. всх. семян/га, во втором и третьем сроках посева – 2,24 и 2,23 т/га соответственно. В первом сроке посева максимальная урожайность отмечалась при норме высева 1,8 млн шт. всх. семян/га. У сорта Фаэтон в первом сроке посева максимальная урожайность отмечалась при норме высева 1,2 млн шт. всх. семян/га – 1,97 т/га, во втором сроке посева при норме высева 1,4 млн шт. всх. семян/га урожайность составила 1,93 т/га, в третьем сроке посева наибольшая урожайность отмечалась при норме высева 1,2 млн шт. всх. семян/га – 1,81 т/га. У сорта Зимус максимальная урожайность отмечалась при норме высева 1,4 млн шт. всх. семян/га – 1,86 т/га в первом сроке посева, 2,18 т/га – во втором сроке, 1,96 т/га – в третьем сроке посева.

Ключевые слова: зимующий горох, срок посева, норма высева, урожайность, структура урожайности.

Для цитирования: Васильченко С. А., Метлина Г. В., Ашиев А. Р. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность зимующего гороха в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 5. С. 85–92. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-88-5-85-92.



THE EFFECT OF SOWING DATES AND SEEDING RATES ON PRODUCTIVITY OF WINTERING PEAS IN THE SOUTHERN PART OF THE ROSTOV REGION

S. A. Vasilchenko, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for cultivation technology of grain and row crops, wasilchenko12@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0003-1587-2533;

G. V. Metlina, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for cultivation technology of grain and row crops, metlina_gv@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1712-0976;

A. R. Ashiev, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for legumes breeding and seed production, arkady.ashiev@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2101-2321

FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy",

347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok Str., 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The current paper has presented the study results on the effect of sowing dates and seeding rates on productivity of wintering peas. Field trials were carried out during 2019–2021. The objects of research were the wintering pea variety 'Fokus', 'Faeton' and 'Zimus'. The purpose of the study was to estimate the effect of sowing dates and seeding rates on productivity of wintering peas in the conditions of the southern part of the Rostov region. Sowing dates and seeding rates have influenced the elements of the yield structure and grain productivity of wintering peas. The weight of seeds per plant of the variety 'Fokus' ranged from 2.53 to 4.02 g; for the variety 'Faeton' it was 2.31–2.67 g, and 2.62–4.49 g for the variety 'Zimus'. 1000-seed weight was in the range of 125.6–154.1 g for the variety 'Fokus', 130.1–157.6 g for the variety 'Faeton', 146.2–155.9 g for the variety 'Zimus'. The maximum productivity of the variety 'Fokus' was established at a seeding rate of 1.4 million germ. seeds per ha, in the second and third terms of sowing it was 2.24 and 2.23 t/ha, respectively. In the first sowing period, the maximum productivity was established at a seeding rate of 1.8 million germ. seeds per ha. In the first sowing period the variety 'Faeton' demonstrated the maximum productivity (1.97 t/ha) at a seeding rate of 1.2 million germ. seeds per ha; in the second sowing period the yield was 1.93 t/ha

at a seeding rate of 1.4 million germ. seeds per ha; in the third sowing period the largest productivity (1.81 t/ha) was established at a seeding rate of 1.2 million germ. seeds per ha. The variety 'Zimus' gave the maximum productivity of 1.86 t/ha at a seeding rate of 1.4 million germ. seeds per ha in the first sowing period, 2.18 t/ha in the second sowing period, 1.96 t/ha in the third sowing period.

Keywords: wintering peas, sowing time, seeding rate, productivity, yield structure.

Введение. Горох – распространенная культура в мировом земледелии и имеет широкое применение: пищевое, кормовое, на зеленый корм, а также эта культура в севообороте способствует повышению плодородия почвы и является фактором биологической интенсификации растениеводства (Брежнева и Брежнев, 2016).

По данным зарубежных и отечественных ученых, в связи с изменением климата актуальными являются осенние посевы гороха, обеспечивающие более высокую урожайность по сравнению с весенними посевами (Ileri et al., 2021; Das et. al., 2021; Ашиев и др., 2020).

Важным элементом в технологии возделывания озимых сельскохозяйственных культур является срок посева, поскольку он определяет возможность семян дружно прорасти и дать полноценные всходы, а также за счет развития всходов перед зимой обеспечить повышение урожайности (Попов и др., 2022; Ren et al., 2019).

Также немаловажное значение в повышении урожайности имеет норма высева семян. По данным Федерального Ростовского аграрного научного центра, с увеличением нормы высева гороха с 0,8 до 1,2 млн шт./га отмечалось повышение урожайности зерна на 0,30 т/га (Вошедский и Кулыгин, 2022).

Цель исследований – изучение влияния сроков посева и норм высева на урожайность зимующего гороха в условиях южной зоны Ростовской области.

Материалы и методы исследования. Научные исследования проведены в ФГБНУ «АНЦ «Донской в 2019–2021 годах. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый на лессовидных суглинках. Содержание гумуса в пахотном слое – 3,36 %, pH – 7,0, P₂O₅ – 24,4; K₂O – 360 мг/кг почвы. Исследования проводили на раннеспелых сортах зимующего гороха Зимус, Фокус, Фаэтон. Предшественник – озимая пшеница.

В технологии возделывания зимующего гороха предусматривались двойное дискование стерни озимой пшеницы, затем вспашка с оборотом пласта на глубину 20–22 см и предпосевная культивация. Сев опытных делянок

осуществляли селекционной сеялкой СС-11 «Альфа».

Повторность опыта – четырехкратная, учетная площадь делянки – 20 м², расположение делянок систематическое. Глубина заделки семян – 7–8 см. Уборку проводили комбайном Wintersteiger Classic.

Научные исследования были проведены на сортах зимующего гороха с усатым типом листа Зимус (включен в Государственный реестр селекционных достижений в 2016 году), Фокус (включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2015 года) и с листочковым типом листа Фаэтон (включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 1995 года), патентообладателем и оригинатором которых является ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко».

Достоверность опытных данных определяли по НСР₀₅ для частных различий, статистическую обработку осуществляли по методике Б.А. Доспехова (2014) с использованием компьютерных программ Microsoft Excel 2007, AgStat.

Схема опыта

Срок посева:

- 1) 1-я декада октября;
- 2) 2-я декада октября;
- 3) 3-я декада октября.

Нормы высева:

- 1) 1,0 млн шт. всх. семян/га;
- 2) 1,2 млн шт. всх. семян/га;
- 3) 1,4 млн шт. всх. семян/га;
- 4) 1,6 млн шт. всх. семян/га;
- 5) 1,8 млн шт. всх. семян/га.

Так как предшественником зимующего гороха являлась озимая пшеница, то применяли гербицид Фюзилад Форте, КЭ в дозе 1 л/га для уничтожения растений озимой пшеницы весной после возобновления весенней вегетации.

Семена перед посевом обрабатывали протравителем семян Максим, КС в дозе 1,5 л/т семян.

При оценке гидротермических условий за период от посева до уборки зимующего гороха можно отметить недостаток атмосферных осадков в осенний период (табл. 1).

Таблица 1. Осадки за период октябрь – июль (средняя за 2019–2021 гг.)
Table 1. Precipitation in October – July (mean in 2019–2021)

Месяц	Осадки (среднее за 2 года), мм		Среднемноголетняя норма осадков, мм	
	за месяц	за период	за месяц	за период
Октябрь	17,9	158,20*	38,7	234,8*
Ноябрь	11,4		50,5	
Декабрь	18,4		63,3	
Январь	51,9		45,0	
Февраль	58,6		37,3	

Продолжение табл. 1

Месяц	Осадки (среднее за 2 года), мм		Среднегоголетняя норма осадков, мм	
	за месяц	за период	за месяц	за период
Март	41,6	284,90**	37,0	260,0**
Апрель	57,0		42,7	
Май	72,2		51,3	
Июнь	71,4		71,3	
Июль	42,7		57,7	
Сумма	–	443,1	–	494,8

Примечание. * – октябрь–февраль, ** – март–июль.

В среднем за годы исследований сумма осадков за октябрь – февраль значительно уступала (–76,6 мм) среднегоголетней норме (234,8 мм). Таким образом, отмечалось неравномерное появление всходов растений зимующего гороха.

В период с марта по июль сумма атмосферных осадков была выше среднегоголетней

нормы (260,0 мм) на 24,9 мм, что благоприятно отразилось на развитии растений в весенне-летний период.

Среднесуточная температура воздуха в период октябрь – февраль значительно превышала среднегоголетнюю норму (табл. 2).

Таблица 2. Среднесуточная температура воздуха за период октябрь – июль (средняя за 2019–2021 гг.)

Table 2. Average daily air temperature in October – July (mean in 2019–2021)

Месяц	Среднесуточная температура воздуха (среднее за 2 года), °С		Среднегоголетняя среднесуточная температура воздуха, °С	
	за месяц	за период	за месяц	за период
Октябрь	13,9	3,7*	9,4	0,9*
Ноябрь	4,2		3,3	
Декабрь	0,2		–1,2	
Январь	0,5		–3,8	
Февраль	–0,1		–3	
Март	4,8	16,1**	2	14,6**
Апрель	10,5		10,7	
Май	16,7		16,5	
Июнь	22,3		20,5	
Июль	26,2		23,1	
Средняя	–	9,9	–	7,8

Примечание. * – октябрь–февраль, ** – март–июль.

В среднем за годы исследований в периоды с октября по февраль и с марта по июль отмечалось превышение среднесуточной температуры воздуха на 2,8 и 1,5 °С соответственно по сравнению со среднегоголетней нормой.

Результаты и их обсуждение. Выживаемость растений к уборке была наиболее высокой в третьем сроке посева и находилась в пределах от 84,3 до 34,7 % соответственно при нормах высева 1,0 и 1,8 млн шт. всх. семян/га.

Наименьшая выживаемость растений к уборке отмечалась в первом сроке посева и находилась в пределах от 62,9 до 27,7 % соответственно при нормах высева 1,0 и 1,8 млн шт.

всх. семян/га. Более высокая выживаемость при низкой норме высева связана с тем, что на посевной площади находилось меньше растений и им требовалось меньше продуктивной влаги для роста и развития, и, наоборот, при высокой норме высева обостряется конкуренция, в результате чего растения испытывают недостаток продуктивной влаги и питательных веществ.

При норме высева 1,0 млн шт. всх. семян/га отмечалось наименьшее количество семян с растения. С увеличением нормы высева отмечалось увеличение количества семян с растения (табл. 3).

Таблица 3. Влияние сроков посева и норм высева на элементы структуры урожайности зимующего гороха сорта Фокус (среднее за 2020–2021 гг.)

Table 3. The effect of sowing dates and seeding rates on the yield structure elements of the wintering pea variety 'Fokus' (mean in 2020–2021)

Срок посева (фактор А)	Норма высева, млн шт. всх. семян/га (фактор В)	Густота стояния растений к уборке, шт./м ²	Количество семян с растения, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
1	1,0	62,9	19,7	2,53	138,8
	1,2	55,7	20,5	2,88	140,5

Продолжение табл. 3

Срок посева (фактор А)	Норма высева, млн шт. всх. семян/га (фактор В)	Густота стояния растений к уборке, шт./м ²	Количество семян с растения, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
	1,4	54,7	21,7	3,07	141,6
	1,6	53,5	24,0	3,36	140,2
	1,8	49,8	28,1	4,02	142,8
2	1,0	81,3	22,1	2,56	125,6
	1,2	77,9	24,8	3,11	131,1
	1,4	68,3	25,2	3,44	134,1
	1,6	59,1	25,6	3,49	140,8
	1,8	57,2	27,0	3,62	136,4
3	1,0	84,3	22,5	2,76	132,3
	1,2	69,8	24,6	3,45	139,8
	1,4	66,5	25,1	3,49	145,4
	1,6	60,1	25,4	3,70	154,1
	1,8	62,4	26,6	3,87	142,0
Среднее		64,2	24,2	3,29	135,7
НСР ₀₅		4,1	8,22	1,58	9,0
НСР ₀₅ фактор А		2,4	4,12	0,79	4,5
НСР ₀₅ фактор В		1,8	–	–	6,4
НСР ₀₅ фактор АВ		–	–	–	3,2

Примечание. «–» – $F\phi < Fm$.

Во втором и третьем сроках посева наблюдалась похожая тенденция.

Масса семян с растения была минимальной в первом сроке посева при норме высева 1,0 млн шт. всх. семян/га. С увеличением нормы высева она возрастала. Максимальная масса семян с растения отмечалась при норме высева 1,8 млн шт. всх. семян/га. Масса 1000 семян находилась в пределах от 138,8 до 142,8 г в первом сроке посева, от 125,6 до 140,8 г – во втором сроке посева и от 132,3 до 154,1 г – в третьем сроке посева.

При проведении корреляционного анализа урожайности с густотой стояния растений перед уборкой и элементами структуры урожайности было выявлено средняя положительная корреляционная связь с густотой стояния растений ($r = 0,57$) и массой семян ($r = 0,43$),

а также средняя отрицательная корреляционная связь с количеством семян на растении ($r = -0,51$) и массой 1000 семян ($r = -0,51$).

Выживаемость растений сорта Фаэтон к уборке составляла 89,9–45,8 % в первом сроке посева, 87,8–49,4 % – во втором сроке посева, 90,6–44,4 % – в третьем сроке посева. Также отмечалась тенденция, при которой максимальная выживаемость отмечалась при норме высева 1,0 млн шт. всх. семян/га, а минимальная – при норме высева 1,8 млн шт. всх. семян/га.

У сорта Фаэтон количество семян с растения находилось в пределах от 15,2 шт. при норме высева 1,0 млн шт. всх. семян/га в первом сроке посева до 21,8 шт. во втором сроке посева при норме высева 1,6 млн шт. всх. семян/га (табл. 4).

Таблица 4. Влияние сроков посева и норм высева на элементы структуры урожайности зимующего гороха сорта Фаэтон (среднее за 2020–2021 гг.)
Table 4. The effect of sowing dates and seeding rates on the yield structure elements of the wintering pea variety 'Faeton' (mean in 2020–2021)

Срок посева (фактор А)	Норма высева, млн шт. всх. семян/га (фактор В)	Густота стояния растений к уборке, шт./м ²	Количество семян с растения, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
1	1,0	89,9	15,2	2,31	146,1
	1,2	101,1	15,6	2,36	149,0
	1,4	99,0	15,8	2,46	149,4
	1,6	74,9	16,5	2,47	155,6
	1,8	82,5	16,3	2,49	157,6
2	1,0	87,8	17,6	2,54	136,7
	1,2	101,2	18,9	2,59	140,2
	1,4	101,5	19,1	2,63	148,4
	1,6	89,2	19,5	2,61	150,1
	1,8	89,0	19,6	2,67	153,8
3	1,0	90,6	18,1	2,48	130,1
	1,2	100,0	19,1	2,50	138,8
	1,4	103,5	20,0	2,56	148,0

Продолжение табл. 4

Срок посева (фактор А)	Норма высева, млн шт. всх. семян/га (фактор В)	Густота стояния растений к уборке, шт./м ²	Количество семян с растения, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
	1,6	79,3	20,4	2,58	148,9
	1,8	79,9	21,8	2,63	149,5
Среднее		91,3	18,2	2,53	147,5
НСР ₀₅		4,1	11,04	1,02	11,8
НСР ₀₅ фактор А		2,4	5,54	0,51	5,9
НСР ₀₅ фактор В		1,8	—	0,72	8,4
НСР ₀₅ фактор АВ		—	3,92	0,36	4,2

Примечание. «—» – $F\phi < Fm$.

Фаэтон – сорт с листочковым типом листа зерноукосного направления использования. Основная продукция – зеленая масса. И поэтому он формирует меньшее количество семян на растении в сравнении с сортами с усатым типом листа.

Масса семян с растения изменялась в широком диапазоне от 2,31 г при норме высева 1,0 млн шт. всх. семян/га в первом сроке посева до 2,67 г при норме высева 1,8 млн шт. всх. семян/га во втором сроке посева.

Масса 1000 семян находилась в пределах от 130,1 г в третьем сроке посева при норме высева 1,0 млн шт. всх. семян/га до 157,6 г в первом сроке посева при норме высева 1,8 млн шт. всх. семян/га.

Корреляционный анализ выявил среднюю положительную связь урожайности с густо-

той стояния растений ($r = 0,65$). С элементами зерновой продуктивности отмечалась отрицательная корреляционная связь с количеством семян ($r = -0,22$), массой семян ($r = -0,37$), массой 1000 семян ($r = -0,16$).

Выживаемость растений сорта Зимус к уборке составляла 62,3–24,8; 82,4–33,7; 70,7–29,9 % соответственно в первом, втором и третьем сроках посева. Отмечалось снижение выживаемости растений зимующего гороха к уборке при увеличении нормы высева семян.

У сорта Зимус количество семян с растения находилось в пределах от 17,4 шт. во втором сроке посева при норме высева 1,0 млн шт. всх. семян до 31,8 шт. в первом сроке посева при норме высева 1,8 млн шт. всх. семян/га (табл. 5).

Таблица 5. Влияние сроков посева и норм высева на элементы структуры урожайности зимующего гороха сорта Зимус (среднее за 2020–2021 гг.)

Table 5. The effect of sowing dates and seeding rates on the yield structure elements of the wintering pea variety 'Zimus' (mean in 2020–2021)

Срок посева (фактор А)	Норма высева, млн шт. всх. семян/га (фактор В)	Густота стояния растений к уборке, шт./м ²	Количество семян с растения, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
1	1,0	62,3	19,8	3,08	150,1
	1,2	63,5	21,1	3,23	151,8
	1,4	59,4	23,3	3,54	153,3
	1,6	62,7	25,5	3,83	154,5
	1,8	44,6	31,8	4,49	155,9
2	1,0	82,4	17,4	2,62	148,0
	1,2	76,8	20,6	3,09	149,9
	1,4	63,6	22,6	3,68	150,9
	1,6	60,1	25,2	3,91	153,1
	1,8	60,6	27,5	4,07	155,1
3	1,0	70,7	23,8	3,00	146,2
	1,2	72,3	23,6	3,04	147,6
	1,4	65,1	24,7	3,34	147,9
	1,6	64,7	26,1	3,49	149,0
	1,8	53,8	28,5	3,65	153,7
Среднее		64,2	23,5	3,7	155,0
НСР ₀₅		4,1	4,26	0,80	19,4
НСР ₀₅ фактор А		2,4	2,14	0,40	9,7
НСР ₀₅ фактор В		1,9	3,02	0,56	—
НСР ₀₅ фактор АВ		—	1,51	0,28	—

Примечание. «—» – $F\phi < Fm$.

Масса семян с растения находилась в пределах от 2,62 г во втором сроке посева при норме высева 1,0 млн шт. всх. семян/га до 4,49 г в первом сроке посева при норме высева 1,8 млн шт. всх. семян/га.

Масса 1000 семян находилась в пределах от 146,2 г в третьем сроке посева при норме высева 1,0 млн шт. всх. семян/га до 155,9 г во втором сроке посева при норме высева 1,8 млн шт. всх. семян/га.

Корреляционный анализ выявил среднюю положительную связь урожайности с массой семян ($r = 0,43$). С густотой стояния ($r = 0,14$), количеством семян с растения ($r = 0,17$) и массой 1000 семян ($r = 0,11$) отмечалась слабая положительная корреляционная связь.

Урожайность сорта зимующего гороха Фокус сильно зависела от срока посева. Наиболее высокая урожайность отмечалась во втором сроке посева при нормах высева 1,2 и 1,4 млн шт. всх. семян/га (рис. 1).

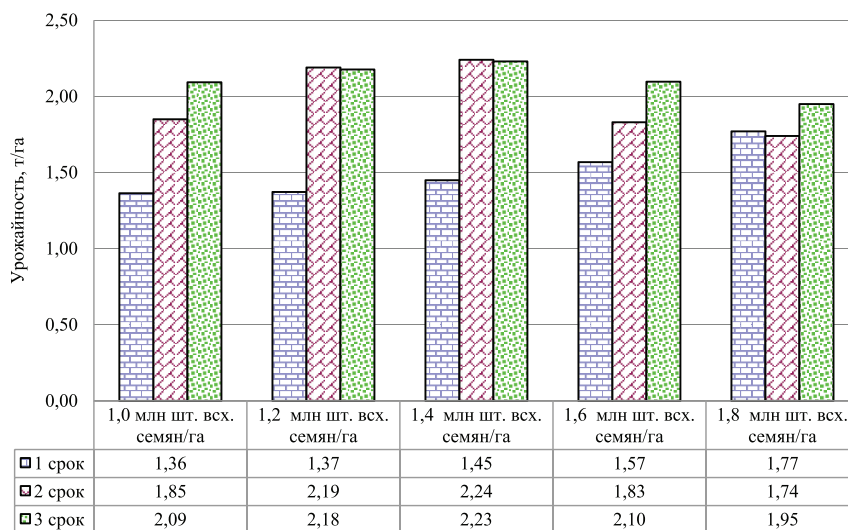


Рис. 1. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность зимующего гороха сорта Фокус (2020–2021 гг.)

Fig. 1. The effect of sowing dates and seeding rates on wintering pea productivity the variety 'Fokus' (2020–2021)

В третьем сроке посева урожайность зерна зимующего гороха при нормах высева 1,0–1,6 млн шт. всх. семян/га была выше 2,0 т/га, таким образом, в третьем сроке посева из-за того, что всходы были равномерные, растения хорошо использовали осенне-зимние осадки, а в дальнейшем и весенние, что положительно отразилось на урожайности гороха.

При проведении дисперсионного анализа было выявлено, что HCP_{05} для частных различий составил 0,21 т/га; HCP_{05} по фактору А – 0,10 т/га;

HCP_{05} по фактору В – 0,15 т/га; HCP_{05} по взаимодействию факторов АВ – 0,07 т/га. Доля влияние срока посева на урожайность зерна зимующего гороха составила 59,4 %, нормы высева – 4,8 %, совместное влияние – 17,1 %.

У сорта Фазтон максимальная урожайность зерна отмечалась в первом и в третьем сроках посева при норме высева 1,2 млн шт. всх. семян/га, а также во втором сроке посева при норме высева 1,4 млн шт. всх. семян/га (рис. 2).

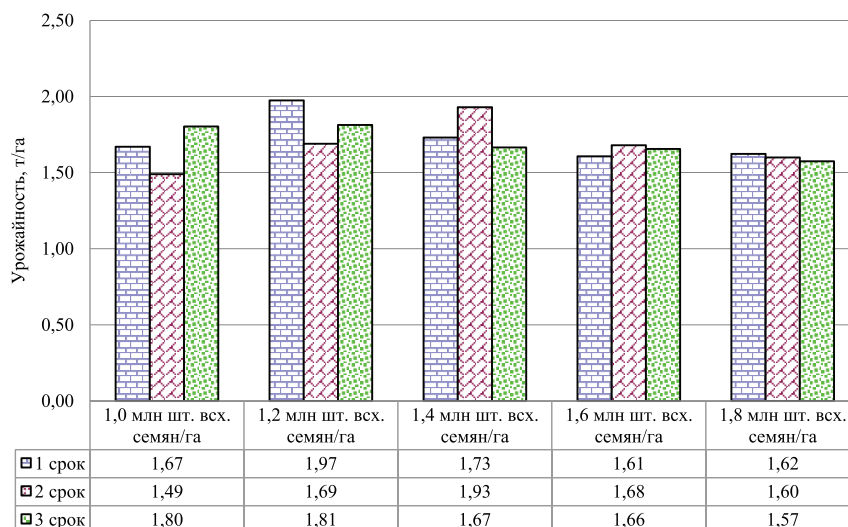


Рис. 2. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность зимующего гороха сорта Фазтон (2020–2021 гг.)

Fig. 2. The effect of sowing dates and seeding rates on wintering pea productivity the variety 'Faeton' (2020–2021)

При проведении дисперсионного анализа было выявлено, что $НСР_{05}$ для частных различий составил 0,15 т/га; $НСР_{05}$ по фактору А – 0,07 т/га; $НСР_{05}$ по фактору В – 0,10 т/га; $НСР_{05}$ по взаимодействию факторов АВ – 0,05 т/га. Доля влияния срока посева на урожайность со-

ставила 21,3 %, нормы высева – 39,1 %, взаимодействия – 12,5 %.

У сорта Зимус максимальная урожайность отмечалась при норме высева 1,4 млн шт. всх. семян/га во всех сроках посева (рис. 3).

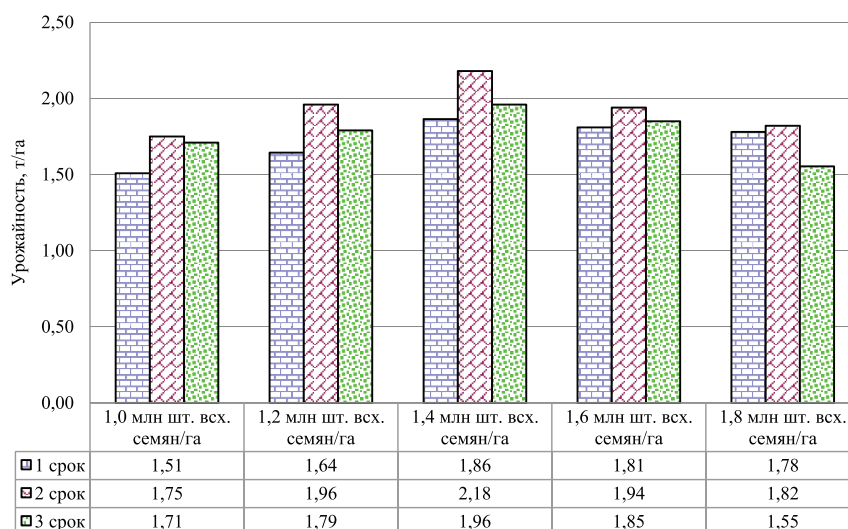


Рис. 3. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность зимующего гороха сорта Зимус (2020–2021 гг.)
Fig. 3. The effect of sowing dates and seeding rates on wintering pea productivity the variety 'Zimus' (2020–2021)

При проведении дисперсионного анализа было выявлено, что $НСР_{05}$ для частных различий составил 0,15 т/га; $НСР_{05}$ по фактору А – 0,07 т/га; $НСР_{05}$ по фактору В – 0,10 т/га; $НСР_{05}$ по взаимодействию факторов АВ – 0,05 т/га. Доля влияния срока посева на урожайность составила 21,3 %, нормы высева – 39,1 %, взаимодействия – 12,5 %.

Выводы. Сроки посева и нормы высева оказывали влияние на элементы зерновой продуктивности растений зимующего гороха в южной зоне Ростовской области. Так, у сорта Фокус масса семян с растения находилась в пределах

2,53–4,02 г, у сорта Фазтон – 2,31–2,67 г, у сорта Зимус – 2,62–4,49 г. Масса 1000 семян находилась в пределах 125,6–154,1 г у сорта Фокус, 130,1–157,6 г – у сорта Фазтон, 146,5–155,9 г – у сорта Зимус.

Урожайность зерна зимующего гороха находилась в пределах 1,36–2,24 т/га у сорта Фокус, 1,49–1,97 т/га – у сорта Фазтон, 1,51–2,18 т/га – у сорта Зимус.

Наиболее высокая урожайность отмечалась по сорту Фокус во втором сроке посева при норме высева 1,4 млн шт. всх. семян/га – 2,24 т/га.

Библиографические ссылки

1. Ашиев А. Р., Скулова М. В., Хабибуллин К. Н. Экологическая оценка гороха посевного зимующего типа развития в условиях южной зоны Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2020. № 6(72). С. 95–100. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-72-6-95-100
2. Брежнева В. И., Брежнев А. В. Селекционная ценность новых сортов зимующего гороха // Достижение науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 3. С. 54–56.
3. Вошедский Н. Н., Кулыгин В. А. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность зернобобовых культур в богарных условиях Ростовской области // Мелиорация и гидротехника. 2022. Т. 12, № 2. С. 123–141. DOI: 10.31774/2712-9357-2022-12-2-123-141
4. Попов А. С., Овсянникова Г. В., Сухарев А. А., Копман И. К., Марченко Д. М., Самофалов А. П., Фетюхин И. В. Предшественники и сроки посева сорта мягкой озимой пшеницы Юбилей Дона в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. Т. 14, № 4. 2022. С. 97–103. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-82-4-97-103
5. Ileri O., Avci S., Koc A. Forage yield and quality differences of autom and spring-sown forage pea genotypes under central Anatolia conditions // Turkish Journal of Field Crops. 2021. № 26 (2). P. 253–261. DOI: 10.17557/tjfc.865241
6. Das A., Rangappa K., Basavaraj S., Dey U., Haloi M., Layek J., Idapuganti R. G., Lal R., Deshmukh N. A., Yadav G. S., Babu S., Ngachan Sh. Conservation tillage and nutrient management practices in summer rice (*Oryza sativa* L.) favoured root growth and phenotypic plasticity of succeeding winter pea (*Pisum sativum* L.) under eastern Himalayas // Heliyon. 2021. Vol. 7, Iss. 5. Article number: e07078. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e07078
7. Ren A., Sun M., Wang P., Xue L., Lei M., Xue J., Gao Z., Yang Z. Optimization of sowing date and seeding rate for high winter wheat yield based on pre-winter plant development and soil water usage in the Loess Plateau, China // Journal of Integrative Agriculture. 2019. Vol. 18, Iss. 1. P. 33–42. DOI: 10.1016/S2095-3119(18)61980-X

References

1. Ashiev A.R., Skulova M.V., Khabibullin K.N. Ekologicheskaya otsenka gorokha posevnogo zimuyushchego tipa razvitiya v usloviyakh yuzhnoi zony Rostovskoi oblasti [Ecological estimation of peas of wintering sowing type in the conditions of the southern part of the Rostov region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2020. № 6(72). S. 95–100. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-72-6-95-100
2. Brezhneva V.I., Brezhnev A.V. Selektionnaya tsennost' novykh sortov zimuyushchego gorokha [Breeding value of the new wintering peas varieties] // Dostizhenie nauki i tekhniki APK. 2016. T. 30, № 3. S. 54–56.
3. Voshedskii N.N., Kulygin V.A. Vliyanie elementov tekhnologii vozdel'yvaniya na urozhainost' zernobobovykh kul'tur v bogarnykh usloviyakh Rostovskoi oblasti [The effect of elements of cultivation technology on productivity of leguminous crops in rainfed conditions of the Rostov region] // Melioratsiya i gidrotekhnika. 2022. T. 12, № 2. S. 123–141. DOI: 10.31774/2712-9357-2022-12-2-123-141
4. Popov A.S., Ovsyannikova G.V., Sukharev A.A., Kopman I.K., Marchenko D.M., Samofalov A.P., Fetyukhin I.V. Predshestvenniki i sroki poseva sorta myagkoi ozimoj pshenitsy Yubilei Dona v yuzhnoi zone Rostovskoi oblasti [Forecrops and sowing terms of the winter common wheat variety 'Yubilei Dona' in the southern part of the Rostov region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. T. 14, № 4. 2022. S. 97–103. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-82-4-97-103
5. Ileri O., Avci S., Koc A. Forage yield and quality differences of autumn and spring-sown forage pea genotypes under central Anatolia conditions // Turkish Journal of Field Crops. 2021. № 26(2). P. 253–261. DOI: 10.17557/tjfc.865241
6. Das A., Rangappa K., Basavaraj S., Dey U., Haloi M., Layek J., Idapuganti R.G., Lal R., Deshmukh N.A., Yadav G.S., Babu S., Ngachan Sh. Conservation tillage and nutrient management practices in summer rice (*Oryza sativa* L.) favoured root growth and phenotypic plasticity of succeeding winter pea (*Pisum sativum* L.) under eastern Himalayas // Heliyon. 2021. Vol. 7, Iss. 5. Article number: e07078. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e07078
7. Ren A., Sun M., Wang P., Xue L., Lei M., Xue J., Gao Z., Yang Z. Optimization of sowing date and seeding rate for high winter wheat yield based on pre-winter plant development and soil water usage in the Loess Plateau, China // Journal of Integrative Agriculture. 2019. Vol. 18, Iss. 1. P. 33–42. DOI: 10.1016/S2095-3119(18)61980-X

Поступила: 02.08.23; доработана после рецензирования: 24.08.23; принята к публикации: 25.08.23.

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. Васильченко С.А. – концептуализация исследований, подготовка опыта, выполнение полевых опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Метлина Г.В. – концептуализация исследований, подготовка опыта, выполнение полевых опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Ашиев А.Р. – концептуализация исследований, выполнение полевых опытов, анализ данных и их интерпретация.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.