УДК 635.657:631.5(470.61)

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ НУТА В ЮЖНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С. А. Васильченко, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания пропашных культур, wasilchenko12@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0003-1587-2533;
Г. В. Метлина, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания пропашных культур, metlina_gv@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1712-0976
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Полевые опыты проводили в 2018–2019 гг. в лаборатории технологии возделывания пропашных культур ФГБНУ «АНЦ «Донской» (г. Зерноград). Опытное поле находится в южной сельскохозяйственной зоне Ростовской области (недостаточное и неустойчивое увлажнение). Почвой опытного участка является чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый на лессовидных суглинках с содержанием гумуса 3,2%; P_2O_5 – 18,5–20,0; K_2O – 342–360 мг/кг почвы. Величина гидротермического коэффициента в годы исследований находилась в пределах от 0,28 до 0,55 (недостаточная влагообеспеченность вегетационного периода). В статье представлены результаты изучения влияния норм высева, сроков и способов посева на урожайность среднераннего сорта нута Приво 1. Применяемые агроприемы влияли на показатели структуры урожайности. Так, при увеличении нормы высева от 0,3 до 1,0 млн шт./га происходило уменьшение количества семян с растения на 7–11 шт., снижение массы семян с растения – на 1,7–2,6 г и массы 1000 семян – на 35–65 г. Наибольшее влияние на урожайность нута оказывал срок посева (доля влияния фактора – 42,2%), а наименьшее – способ посева (4,1%). Наибольшая урожайность формировалась в первом сроке при рядовом способе посева (0,76–1,06 т/га), а наименьшая – в третьем сроке при ширококормном способе посева (0,44–0,71 т/га). Корреляционная связь основных элементов продуктивности (количество и масса семян с растения, масса 1000 семян) с урожайностью была средняя положительная ($r = 0,39–0,47$).

Ключевые слова: нут, урожайность, норма высева, срок посева, способ посева, полевая всхожесть.

Для цитирования: Васильченко С. А., Метлина Г. В. Влияние технологических приемов возделывания на урожайность нута в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2020. № 3(69). С. 32–37. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-69-3-32-37.

THE EFFECT OF CULTIVATION TECHNOLOGIES ON CHICKPEA PRODUCTIVITY IN THE SOUTHERN PART OF THE ROSTOV REGION

S. A. Vasilchenko, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for cultivation technology of 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 row crops, metlina_gv@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1712-0976
Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The field trials were carried out in 2018–2019 in the laboratory for cultivation technology of row crops of the FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy" (Zernograd). The experimental plot is located in the southern agricultural part of the Rostov region characterized with insufficient and unstable moisture. The soil of the experimental plot is ordinary heavy loamy blackearth (chernozem) on loess-like loam, with 3.2% of humus, 18.5–20.0 of P_2O_5 , 342–360 mg of K_2O per a kg of soil. The value of the hydrothermal coefficient in the years of study ranged from 0.28 to 0.55 (insufficient moisture supply of the growing season). The current paper has presented the study results of the effect of effect of seeding rates, sowing dates, sowing methods on productivity of the middle early ripening chickpeas variety "Privo 1". The applied agricultural techniques affected on indicators of the yield structure elements. So, the increase of the seeding rate from 0.3 to 1.0 million units/ha reduced number of seeds per plant by 7–11 pcs., decreased seed weight per plant by 1.7–2.6 g and 1000-seed weight by 35–65 g. The sowing date had the greatest effect on chickpea productivity (the effect of the factor was 42.2%), and the sowing method had the smallest (4.1%) effect on it. The largest productivity was formed in the first period with the ordinary-row method of sowing (0.76–1.06 t/ha), and the smallest productivity was formed in the third period with the wide-row method of sowing (0.44–0.71 t/ha). The correlation between the main elements of productivity ("number of seeds per plant", "seed weight per plant", "1000-seed weight") and cultivation technologies was average positive ($r = 0.39–0.47$).

Keywords: chickpea, productivity, seeding rate, sowing date, sowing method, field germination.

Введение. Нут – одна из самых засухоустойчивых и жаровыносливых культур, являющаяся хорошим предшественником для озимой пшеницы. Посевные площади под нут в 2018 г. составили 851,2 тыс. га (+71,6% к 2017 г.). Однако урожайность зерна нута в 2018 г. по стране составила 0,76 т/га (Посевные площади, валовые сборы и урожайность нута в России, 2018; Пыльнев и Коновалов, 2005).

Агроклиматические ресурсы Ростовской области достаточны для нормального роста и развития сельскохозяйственных растений, но в условиях изменяющегося климата погодные условия не всегда благоприятны для получения высоких и стабильных

урожаев зерновых и зернобобовых культур (Попов и др., 2017; Ковтунов, 2018; Ашиев и др., 2019).

Важнейшими элементом технологии возделывания сельскохозяйственной культуры является правильный выбор нормы высева и срока посева.

Также в научной литературе имеются сведения о положительном влиянии ширококормного способа посева на урожайность зерна нута в условиях юга России (Пташник, 2017).

Поэтому целью исследований являлось изучение влияния норм высева, сроков и способов посева на продуктивность нута в южной зоне Ростовской области.

Материалы и методы исследований. Полевые опыты проводились на опытном поле лаборатории технологии возделывания пропашных культур ФГБНУ «АНЦ «Донской» (г. Зерноград) в 2018–2019 гг. По зональному делению (сельскохозяйственные зоны РО) Зерноградский район относится к южной зоне Ростовской области, характеризующейся полусухим климатом с умеренно жарким летом и умеренно холодной зимой (Национальное аграрное агентство). ГТК составляет 0,80–0,85; годовое количество осадков – 450–500 мм. Среднеголетняя сумма температур воздуха выше 10 °C составляет 3304 °C. Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным карбонатным (предкавказским) на лессовидных суглинках. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH – 7,1; гумус – 3,3%; P₂O₅ – 22–26, K₂O – 320–370 мг/кг почвы (Бельтюков, 1993).

Закладку полевого опыта, проведение сопутствующих наблюдений, анализов, учетов выполняли в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989), а статистическую обработку полученных в опыте данных осуществляли с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2016 по методике Б. А. Доспехова (2014).

Агротехника в опыте была общепринятая для южной зоны Ростовской области, кроме изучаемых элементов технологии. Учетная площадь деланки составляла 17 м². Повторность – четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница.

Посев осуществляли сеялкой СС-11, уборку – комбайном Сампо 2010.

Объектом исследований являлся среднеранний сорт нута Приво 1. Растения кустовой формы с густопушным стеблем высотой 46–70 см и высотой прикрепления нижних бобов 20–28 см, что делает сорт высокотехнологичным, приспособленным к механизированной уборке комбайном. Высокоустойчив к полеганию, осыпанию, засухе. Содержание белка в зерне достигает 21,8–26,0%. Среднеустойчив к аскохитозу и гороховой зерновке. Включен в список ценных по качеству сортов.

Схема опыта предусматривала изучение способов посева, норм высева семян и сроков посева.

Способы посева (фактор А):

1) рядовой, ширина междурядья – 0,15 м;

2) широкорядный, ширина междурядья – 0,45 м.

Нормы высева (фактор В):

1) 0,3 млн шт. всхожих семян/га;

2) 0,4 млн шт. всхожих семян/га;

3) 0,5 млн шт. всхожих семян/га;

4) 0,6 млн шт. всхожих семян/га;

5) 0,7 млн шт. всхожих семян/га;

6) 0,8 млн шт. всхожих семян/га;

7) 0,9 млн шт. всхожих семян/га;

8) 1,0 млн шт. всхожих семян/га.

Сроки посева (фактор С):

1) первый срок посева (при прогревании почвы на глубине заделки семян до 6 °C);

2) второй срок посева (при прогревании почвы на глубине заделки семян до 10 °C);

3) третий срок посева (при прогревании почвы на глубине заделки семян до 14 °C).

Метеорологические условия. Метеорологические данные были получены на метеостанции «Зерноград». В годы проведения исследований метеорологические условия значительно различались, что позволило объективно оценить влияние изучаемых элементов технологии возделывания.

Так, 2018 г. отличался очень низкой влагообеспеченностью апреля, мая, июня и августа. Среднесуточная температура воздуха во все месяцы превышала среднегодовую норму на 1,3–3,4 °C, а дефицит осадков за период с апреля по август составил 137,3 мм (рис. 1).

В 2019 г. в течение вегетационного периода можно отметить два месяца с превышением среднегодовой нормы по влагообеспеченности – май и июль и три месяца с недостаточной влагообеспеченностью – апрель, июнь и август. Среднемесячная температура воздуха в июле была на уровне среднегодовых значений, в остальные месяцы она превышала их (рис. 2).

Рис. 1. Метеорологические условия вегетационного периода нута в 2018 г. (по данным метеостанции «Зерноград»)

Fig. 1. Weather conditions during a chickpea growing season in 2018 (according to the weather station "Zernograd")

Рис. 2. Метеорологические условия вегетации нута в 2019 г. (по данным метеостанции «Зерноград»)

Fig. 2. Weather conditions during a chickpea growing season in 2019 (according to the weather station "Zernograd")

Таким образом, метеорологические условия вегетационного периода нута отличались недостаточной влагообеспеченностью (ГТК находился в пределах от 0,28 до 0,55).

Результаты и их обсуждение. В годы исследований первый срок посева нута приходится на первую декаду апреля, второй срок посева – на конец второй

декады апреля, а третий – на третью декаду апреля. Изучаемые нормы высева оказывали влияние на полевую всхожесть. Высокая полевая всхожесть отмечалась при нормах высева до 0,6 млн шт. всхожих семян/га в первом сроке посева, до 0,5 млн шт. всхожих семян/га во втором сроке посева и 0,4 млн шт. всхожих семян/га в третьем (табл. 1).

1. Влияние норм высева, сроков и способов посева на полевую всхожесть и сохранность растений нута к уборке (2018–2019 гг.)

1. The effect of seeding rates, sowing dates, sowing methods on field germination and chickpea safety for harvesting (2018–2019)

Способ посева	Норма высева, млн всх. семян/га	Полевая всхожесть, %			Сохранность растений к уборке, %		
		1-й срок	2-й срок	3-й срок	1-й срок	2-й срок	3-й срок
Рядовой, 0,15 м	0,3	81	78	75	81	78	70
	0,4	81	78	74	80	78	67
	0,5	80	78	73	78	75	66
	0,6	80	77	73	77	75	65
	0,7	78	75	70	77	73	65
	0,8	76	73	68	75	70	63
	0,9	73	71	66	70	70	62
	1,0	71	69	65	70	68	60
Ширококорядный, 0,45 м	0,3	81	77	74	79	76	68
	0,4	80	76	72	78	75	64
	0,5	79	74	71	76	74	63
	0,6	77	73	70	75	73	61
	0,7	75	71	68	74	71	60
	0,8	74	70	67	70	70	58
	0,9	71	68	64	68	67	57
	1,0	69	66	62	67	65	55

С увеличением нормы высева отмечалось снижение полевой всхожести, что было связано с повышенным расходом продуктивной влаги, необходимой для прорастания семян.

Сохранность растений к уборке изменялась под влиянием как норм высева, так и сроков посева. Наибольшая сохранность растений к уборке отмечалась в первом сроке посева, что связано с лучшими условиями водного и пищевого режимов. В третьем сроке посева фиксировалась наименьшая сохранность рас-

тений к уборке из-за возрастания конкурентных отношений с сорняками. С увеличением нормы высева происходило снижение значений данного показателя во всех сроках посева.

Нормы высева, сроки и способы посева оказывали влияние на основные элементы продуктивности нута. Во всех сроках и способах посева количество семян с растения уменьшалось по мере возрастания нормы высева с 0,3 до 1,0 млн шт. всхожих семян/га (рис. 3).

Рис. 3. Влияние норм высева, сроков и способов посева на количество семян с растения, г (2018–2019 гг.)

Fig. 3. The effect of seeding rates, sowing dates, sowing methods on "number of seeds per plant", g (2018–2019)

Показатель HCP_{05} для частных различий составляет 0,72 шт.; HCP_{05} по фактору А (способ посева) – 0,15 шт.; HCP_{05} по фактору В (норма посева) – 0,18 шт.; HCP_{05} по фактору С (срок посева) – 0,30 шт. Таким образом, изучаемые агроприемы оказывали существенное влияние на количество семян с растения.

Семенная продуктивность, определяемая массой семян с одного растения, также изменялась под влиянием изучаемых элементов технологии возделывания. Наибольшие значения данного показателя фиксировались при норме высева 0,3 млн шт. всхожих семян/га как при рядовом, так и при широкорядном способах посева (рис. 4).

Рис. 4. Влияние норм высева, сроков и способов посева на массу семян с растения, г (2018–2019 гг.)

Fig. 4. The effect of seeding rates, sowing dates, sowing methods on "seed weight per plant", g (2018–2019)

С увеличением нормы высева происходило снижение массы семян с растения до минимальных значений, отмечаемых при максимальной норме высева. Наименьшая масса семян зафиксирована в третьем сроке посева, когда в посевном слое почвы отмечался недостаток продуктивной влаги. Изменение массы семян с растения находилось в пределах от 1,09 до 4,52 г, что свидетельствует об отзывчивости растений на изучаемые агроприемы.

Наименьшая существенная разность на 5% уровне значимости (HCP_{05}) для частных различий составляет 0,46 г; по фактору А (способ посева) – 0,09 г; по фактору В (норма высева) – 0,12 г; по фактору С (срок посева) – 0,19 г. Таким образом, при оценке частных различий между вариантами опыта можно отметить достоверное изменение массы семян с растения в большинстве вариантов опыта.

Выполненность семян, определяемая показателем «масса 1000 семян», также изменялась под

влиянием изучаемых элементов технологии возделывания. Наибольшая масса 1000 семян отмечалась в первом сроке посева (159,5–256,3 г), а наименьшая – в третьем сроке посева (132,2–215,0 г) (рис. 5).

HCP_{05} для частных различий составляет 2,36 г; HCP_{05} по фактору А (способ посева) – 0,49 г; HCP_{05} по фактору В (норма высева) – 0,60 г; HCP_{05} по фактору С (срок посева) – 0,97 г. Таким образом, в большинстве вариантов опыта отмечалось достоверное изменение массы 1000 зерен в зависимости от изучаемых элементов технологии возделывания.

В годы исследований наибольшая урожайность отмечалась при первом сроке посева (прогревание почвы на глубине заделки семян до 6 °С). Во втором и третьем сроках посева отмечалось снижение урожайности соответственно на 11,3–23,9% и 24,7–35,5% (табл. 2).

Рис. 5. Влияние норм высева, сроков и способов посева на массу 1000 зерен, г (2018–2019 гг.)

Fig. 5. The effect of seeding rates, sowing dates, sowing methods on "1000-seed weight", g (2018–2019)

2. Влияние норм высева, сроков и способов посева на урожайность нута (2018–2019 гг.)
2. The effect of seeding rates, sowing dates, sowing methods on chickpea productivity (2018–2019)

Способ посева (фактор А)	Норма высева, млн всх. семян/га (фактор В)	Срок посева (температура почвы на глубине заделки семян, °С) (фактор С)			Среднее по фактору С
		1-й срок посева	2-й срок посева	3-й срок посева	
Рядовой, 0,15 м	0,3	0,76	0,61	0,49	0,62
	0,4	0,89	0,74	0,60	0,74
	0,5	0,98	0,83	0,72	0,84
	0,6	1,06	0,88	0,77	0,90
	0,7	0,97	0,86	0,73	0,85
	0,8	0,97	0,80	0,67	0,81
	0,9	0,91	0,74	0,62	0,75
	1,0	0,82	0,64	0,54	0,66
Среднее по фактору А		0,92	0,76	0,64	–
Ширококорядный, 0,45 м	0,3	0,73	0,59	0,48	–
	0,4	0,85	0,71	0,56	–
	0,5	0,93	0,79	0,67	–
	0,6	1,01	0,82	0,71	–
	0,7	0,90	0,78	0,66	–
	0,8	0,88	0,67	0,59	–
	0,9	0,79	0,65	0,51	–
	1,0	0,67	0,54	0,44	–
Среднее по фактору А		0,85	0,69	0,58	–
Среднее по фактору С		0,88	0,73	0,70	–
НСР ₀₅ для частных различий		0,06	–	–	–
НСР ₀₅ по фактору А		0,01	–	–	–
НСР ₀₅ по факторам В, С		0,02	–	–	–

При третьем сроке посева происходили иссушение почвы и ухудшение роста и развития растений, а созревание семян было более продолжительным по сравнению с ранним и средним сроками посева.

При увеличении нормы высева урожайность семян сначала возрастала (от 0,3 до 0,6 млн шт. семян/га), а затем снижалась (от 0,7 до 1,0 млн шт. семян/га). В среднем за 2 года при первом сроке посева увеличение нормы до 0,6 млн шт. семян/га способствовало увеличению урожайности зерна на 0,30–0,28 т/га по сравнению с минимальной нормой высева. Подобные закономерности отмечались также во втором и третьем сроках посева.

При ширококорядном способе посева по сравнению с рядовым способом урожайность снижалась на 0,03–0,15 т/га при первом сроке посева, на 0,02–0,13 т/га при втором сроке посева и на 0,01–0,11 т/га при третьем сроке посева.

В среднем за годы исследований максимальная урожайность нута отмечалась в вариантах рядового способа посева с нормой высева 0,6 млн шт./га: при раннем сроке посева она составляла 1,06 т/га; при среднем – 0,88 т/га; при позднем – 0,77 т/га. Наименьшая продуктивность нута была в вариантах с ширококорядным способом посева и нормой высева 1,0 млн шт./га.

При оценке влияния основных элементов продуктивности на формирование урожайности можно отметить среднюю положительную корреляционную связь урожайности со всеми основными элементами продуктивности нута. Коэффициенты корреляции находились в пределах $r = 0,39–0,47$. Статистический анализ выявил достоверные различия по наименьшей существенной разности между вариантами опыта.

Наибольшее влияние на урожайность нута оказывал срок посева, а наименьшее – способ посева. Доли влияния факторов составили 42,2 и 4,1% соответственно.

Выводы

1. Сроки посева оказывали влияние на полевую всхожесть. Наибольшая полевая всхожесть отмечалась в первом сроке посева (71–81% при рядовом способе и 69–81% при ширококорядном), а наименьшая – в третьем (75–65% при рядовом способе посева и 74–62% при ширококорядном). Сохранность растений к уборке была максимальной в первом сроке посева как при рядовом способе посева (70–81%), так и ширококорядном (67–79%).

2. Изучаемые агроприемы возделывания способствовали изменению показателей структуры урожая. Отмечалось уменьшение количества семян с растения с увеличением нормы высева с 0,3 до 1,0 млн всхожих семян/га на 9–11 шт. в первом сроке посева и на 7–8 шт. в третьем сроке в зависимости от способа посева. С увеличением нормы высева с 0,3 до 1,0 млн всхожих семян/га наблюдалось уменьшение массы семян с растения на 2,62–2,65 г в первом сроке посева и на 1,75–1,88 г в третьем сроке посева в зависимости от способа посева. Аналогичная тенденция отмечалась по массе 1000 семян, где с увеличением нормы высева до 1,0 млн всхожих семян/га наблюдалось уменьшение значений показателя на 36,5–66,0 г в первом сроке и на 53,5–62,0 г в третьем сроке в зависимости от способа посева.

3. Урожайность зерна нута была максимальной в первом сроке при рядовом способе, а минимальной в третьем сроке при ширококорядном способе посева и находилась в пределах 0,76–1,06 и 0,48–0,71 т/га соответственно в зависимости от нормы высева.

Библиографические ссылки

1. Ашиев А. Р., Хабибуллин К. Н., Скулова М. В. Элементы структуры урожая у листочковых и усатых образцов гороха: изменчивость, взаимосвязь и перспективы их использования в селекционном процессе // Зерновое хозяйство России. 2019. № 3(63). С. 40–43. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-63-3-40-43.
2. Бельтюков Л. П., Гриценко А. А. Применение удобрений под зерновые культуры на Дону. Зерноград, 1993. 226 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Стереотип. изд. Перепеч. с 5-го изд., доп. и перераб., 1985 г. М.: Альянс, 2014. 351 с.
4. Ковтунов В. В. Посевная площадь и урожайность сорго зернового // Зерновое хозяйство России. 2018. № 3(57). С. 47–49. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-57-3-47-49.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1989. 250 с.
6. Попов А. С., Герасименко Г. П., Марченко Д. М., Герасименко Т. В., Яценко В. А., Игнатъева Н. Г. Особенности погодных условий в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2012. № 5. С. 46–50.
7. Посевные площади, валовые сборы и урожайность нута в России. Итоги 2018 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ab-centre.ru/news/posevnye-ploshchadi-valovye-sbory-i-urozhaynost-nuta-v-rossii-itogi-2018-goda>.
8. Пташник О. П. Технологические приемы выщивания нута в условиях степного Крыма // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 4(24). С. 13–19.
9. Пыльнев В. В., Коновалов Ю. Б. Частная селекция полевых культур. М.: Колос. 2005. 522 с.
10. Шесть сельскохозяйственных зон Ростовской области – характеристика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosng.ru/post/content-shest-selskohozyaystvennyh-zon-rostovskoy-oblasti-harakteristika>.

References

1. Ashiev A. R., Habibullin K. N., Skulova M. V. Elementy struktury urozhaya u listochkovykh i usatykh obrazcov goroha: izmenchivost', vzaimosvyaz' i perspektivy ih ispol'zovaniya v selekcionnom processe [Elements of the yield structure in leafy and leafless pea samples: variability, interconnection, and prospects for their use in the breeding process] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 3(63). S. 40–43. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-63-3-40-43.
2. Bel'tyukov L. P., Gricenko A. A. Primenenie udobrenij pod zernovye kul'tury na Donu [The use of fertilizers for grain crops in the Don territory]. Zernograd, 1993. 226 s.
3. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of study results)]: uchebnik dlya vysshikh sel'skohozyajstvennykh uchebnykh zavedenij. Stereotip. izd. Perepech. s 5-go izd., dop. i pererab., 1985 g. M.: Al'yans, 2014. 351 s.
4. Kovtunov V. V. Posevnaya ploshchad' i urozhajnost' sorgo zernovogo [Sown area and productivity of grain sorghum] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 3(57). S. 47–49. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-57-3-47-49.
5. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur [Methods of State Variety Testing of agricultural crops]. M.: Kolos, 1989. 250 s.
6. Popov A. S., Gerasimenko G. P., Marchenko D. M., Gerasimenko T. V., Yacenko V. A., Ignat'eva N. G. Osobennosti pogodnykh uslovij v yuzhnoj zone Rostovskoy oblasti [Features of weather conditions in the southern part of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2012. № 5. S. 46–50.
7. Posevnye ploshchadi, valovye sbory i urozhajnost' nuta v Rossii. Itogi 2018 goda [Sown area, gross harvests and productivity of chickpea in Russia. The results of 2018] [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://ab-centre.ru/news/posevnye-ploshchadi-valovye-sbory-i-urozhaynost-nuta-v-rossii-itogi-2018-goda>.
8. Ptashnik O. P. Tekhnologicheskie priyomy vyshchivaniya nuta v usloviyah stepnogo Kryma [Technological methods of chickpea cultivation in the conditions of the steppe in Crimea] // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2017. № 4(24). S. 13–19.
9. Pyl'nev V. V., Konovalov Yu. B. Chastnaya selekciya polevykh kul'tur [Private breeding of field crops]. M.: Kolos. 2005. 522 s.
10. Shest' sel'skohozyajstvennykh zon Rostovskoy oblasti – harakteristika [Six agricultural zones of the Rostov region, their characteristics] [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://rosng.ru/post/content-shest-selskohozyaystvennyh-zon-rostovskoy-oblasti-harakteristika>.

Поступила: 16.05.20; принята к публикации: 29.05.20.

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.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.