

УДК 633.152(470.630)

UDC 633.152(470.630)

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство
(сельскохозяйственные науки)

06.01.01-General agriculture, crop production
(agricultural sciences)

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ОВОЩНОГО ГОРОХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
СПОСОБА ПОСЕВА И ГЕРБИЦИДОВ**

**AGROBIOLOGICAL INDICATORS OF
VEGETABLE PEA DEPENDING ON THE
SOWING METHOD AND HERBICIDES**

Терехова Светлана Серафимовна
к.с.-х.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 3210-7883

Terekhova Svetlana Serafimovna
Cand.Agr.Sci., assistant professor
RSCI SPIN-code: 3210-7883

Кравченко Роман Викторович
д. с.-х. н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 3648-2228
roma-kravchenko@yandex.ru

Kravchenko Roman Viktorovich
Dr.Sci.Agr., associate professor
RSCI SPIN-code: 3648-2228

Кравцова Наталья Николаевна
канд. с.-х. н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 1944-1837

Kravtsova Nataliya Nikolaevna
Cand.Agr.Sci., assistant professor
RSCI SPIN-code: 1944-1837

Бардак Николай Иванович
к.с.-х.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 8194-8554
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Bardak Nikolay Ivanovich
Cand.Agr.Sci., assistant professor
RSCI SPIN-code: 8194-8554
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
350044, Kalinina,13*

В работе представлены результаты изучения специфики роста и развития гороха овощного в зависимости от способа посева и гербицидов. Объектом исследований был раннеспелый горох овощной, сорт Веста. В опыте изучалось 2 фактора: фактор А – способ посева (сплошной на 15 см и широкорядный на 70 см), фактор В – система защиты от сорняков (б/герб. (к), Базагран (2,0 л/га) и Тапир (0,5 л/га)). Делянки были расположены систематически. Повторность в опыте – 3-х кратная. Площадь делянки: общая – 980,65 м² (10,8 м × 90,8 м), учетная – 432 м² (5,4 м × 80,0 м). Учеты и наблюдения в опыте проводились по общепринятым методикам. Исследованиями установлено, что агрометеорологические условия зоны возделывания для роста и развития овощного гороха складывались благоприятно. Продолжительность вегетационного периода гороха овощного сорта Веста соответствовала характеристике раннеспелой группы: вегетационный период овощного зеленого горошка составил 60 дней, а гороха, выращиваемого на семена 68–73 дня. Овощные сорта гороха имеют простой стебель с укороченными междоузлиями, являющегося ценным качеством при механизированной уборке. Высота растений была на уровне 55–68 см. Нижние бобы формируются на 20–25 см стебля, что существенно снижает потери при уборке. Средняя высота по опыту растений овощного гороха, при широкорядном посеве 65,7 см, что на 11,1 см или на 20,3% выше. Это объясняется увеличением площади питания и более

The article presents the results of studying the specificity of the growth and development of vegetable peas, depending on the method of sowing and herbicides. The object of research was early ripe vegetable peas of the variety called Vesta. In the experiment, 2 factors were studied: factor A - sowing method (solid by 15 cm and wide-row by 70 cm), factor B - system of protection against weeds (b / coat of arms (k), Basagran (2.0 l / ha) and Tapir (0.5 l / ha)). The plots were arranged systematically. Repetition in the experiment - 3 times. Plot area: total - 980.65 m² (10.8 m × 90.8 m), accounting - 432 m² (5.4 m × 80.0 m). The records and observations in the experiment were carried out according to generally accepted methods. Our studies have established that the agrometeorological conditions of the cultivation zone for the growth and development of vegetable peas were favorable. The duration of the growing season of peas of the vegetable variety called Vesta corresponded to the characteristics of the early ripening group: the growing season of vegetable green peas was 60 days, and of peas grown for seeds was 68–73 days. Pea vegetable varieties have a simple stem with shortened internodes, which is a valuable quality in mechanized harvesting. The plant height was at the level of 55–68 cm. The lower beans are formed by 20–25 cm of the stem, which significantly reduces losses during harvesting. The average height according to the experience of vegetable pea plants, with wide-row sowing, is 65.7 cm, which is 11.1 cm or 20.3% higher. This is due to an increase in the area of nutrition and a more rational use of moisture

рациональным использованием влаги

Ключевые слова: ГОРОХ, ОВОЩНОЙ, ВЕСТА, РОСТ, РАЗВИТИЕ

Keywords: PEA, VEGETABLE, WESTA, GROWTH, DEVELOPMENT

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-165-007>

Введение

Горох представляет собой важнейшую зерно-бобовую культуру Российской Федерации. Его значение базируется на высоком пищевом и кормовом достоинстве, лучшей усвояемости, большему выходу белка с единицы площади, а также достаточной приспособляемости ко многим почвенно-климатическим условиям. Он производит самый дешевый белок за счет включения азота воздуха в биологический круговорот. Зернобобовые культуры за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium* фиксируют напрямую азота из воздуха до 70-120 кг/га посевов и потому являются одними из лучших предшественников для последующих культур. Положительным моментом является то, что зернобобовые культуры не нуждаются в азотных минеральных удобрениях, что повышает их экологическую привлекательность [3-6].

Сорная растительность является достаточно существенным фактором, сдерживающим рост сельскохозяйственной продукции. Продуктивность культур может снижаться на 30–50 % от зарастания посевов сорняками. Знание видового состава сорняков имеет важное значение при заказе гербицидов и планирование их применения [2, 8, 11-14, 16].

В сдерживании вредоносности сорняков большое значение имеют как система защиты растений (гербициды), так и система обработки почвы, а также севообороты [7, 9, 10, 15, 17, 18].

В литературе встречаются данные, что при возделывании гороха по интенсивной технологии, применение гербицидов является

<http://ej.kubagro.ru/2021/01/pdf/07.pdf>

основополагающим, что вводит агрономическую службу в заблуждение [19, 20].

Сочетание агротехнических и химических методов борьбы с сорными растениями в посевах гороха актуально. Это и явилось целью наших исследований, а именно, исследовать специфику формирования урожая гороха овощного в зависимости от способа посева и гербицидов. В задачу исследований входило определение оптимального сочетания способа посева и гербицида в системе защиты от сорной растительности.

Материал и объект исследований

Объектом исследований был раннеспелый горох овощной, сорт Веста. В опыте изучалось 2 фактора: фактор \bar{A} – способ посева (сплошной на 15 см и широкорядный на 70 см), фактор \bar{B} – система защиты от сорняков (б/герб. (к), Базагран (2,0 л/га) и Тапир (0,5 л/га)).

Методы исследований

Делянки были расположены систематически. Повторность в опыте – 3-х кратная. Площадь делянки: общая – 980,65 м² (10,8 м × 90,8 м), учетная – 432 м² (5,4 м × 80,0 м). Учеты и наблюдения в опыте проводились по общепринятым методикам.

Результаты исследований

Одним из наиболее существенных факторов биологических параметров культуры гороха считается вегетационный период, ведь именно он определяет продуктивность овощного гороха. Поэтому фактор скороспелости сорта представляется достаточно важными в деле повышения урожайности гороха, что способствует сокращению разности между фактической урожайностью культуры и потенциальной.

Особенно это актуально для агроклиматических условий Краснодарского края с целью устранения попадания растений гороха овощного под пресс летних почвенной и воздушной засух.

Но, для фактического установления пригодности того или иного

сорта к местным условиям произрастания или воздействия на развитие растений технологических приемов необходимо изучить три главных этапа в жизни растений гороха: посев–всходы, всходы–цветение, цветение–созревание. Посев проводили 12 марта. При этом всходы получили уже 2 апреля (таблица 1). Т.е., продолжительность периода посев–всходы составил 20 дней (таблица 2).

Таблица 1 – Даты наступления фенологических фаз у овощного гороха в зависимости от способа посева и гербицидов

| Фактор А (способ посева) | Фактор В (гербицид) | Посев | Фаза развития | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-------|---------------|--------|-----------|-------------|----------|---------------|
| | | | всходы | 3 н.л. | ветвление | бутонизация | цветение | техн.спелость |
| Сплошной | Б/герб. (к) | 12.03 | 2.04 | 15.04 | 23.04 | 1.05 | 5.05 | 12.06 |
| | Базагран | 12.03 | 2.04 | 15.04 | 21.04 | 28.04 | 3.05 | 9.06 |
| | Тапир | 12.03 | 2.04 | 15.04 | 21.04 | 28.04 | 3.05 | 9.06 |
| Широко-рядный | Б/герб. (к) | 12.03 | 2.04 | 15.04 | 23.04 | 1.05 | 6.05 | 14.06 |
| | Базагран | 12.03 | 2.04 | 15.04 | 21.04 | 28.04 | 3.05 | 9.06 |
| | Тапир | 12.03 | 2.04 | 15.04 | 21.04 | 28.04 | 3.05 | 9.06 |

Таблица 2 – Продолжительность межфазных периодов у овощного гороха в зависимости от способа посева и гербицидов, дней

| Фактор А (способ посева) | Фактор В (гербицид) | Посев – всходы | Всходы – 3 н.л. | 3 н.л. – ветвление | Ветвление – бутонизация | Бутонизация – цветение | Цветение – техн. спелость | Вегетационный период |
|-----------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Сплошной | Б/герб. (к) | 20 | 13 | 8 | 8 | 4 | 38 | 71 |
| | Базагран | 20 | 13 | 6 | 7 | 5 | 37 | 68 |
| | Тапир | 20 | 13 | 6 | 7 | 5 | 37 | 68 |
| Широко-рядный | Б/герб. (к) | 20 | 13 | 8 | 8 | 5 | 39 | 73 |
| | Базагран | 20 | 13 | 6 | 7 | 5 | 37 | 68 |
| | Тапир | 20 | 13 | 6 | 7 | 5 | 37 | 68 |

Это связано с пониженной температурой и недобором осадков в 3 декаде марта и 1 декаде апреля.

Процесс листообразования (3 настоящих листа) длился от всходов – 2.04 до 15.04 – 13 дней. Межфазный период 3 настоящих листа – ветвление длился 8 дней; ветвление – бутонизация продолжался 8 дней, а бутонизация – цветение – 4 дня.

Таким образом, период (от всходов до начала цветения) длился у овощного гороха 33 дня при сплошном посеве на варианте без гербицидов и 34 дня на этом же варианте при широкорядном посеве. На вариантах с внесением гербицидов этот период составил 31 день, независимо от способа посева. Второй период – «цветение–технологическая спелость» – составил 37–39 дней. При этом на варианте без гербицидов при сплошном способе посева этот период длится 38 дней, при широкорядном – 39 дней. При внесении гербицидов 37 дней. На данный период приходится максимальная сформированная площадь листьев и формируется базовый показатель будущего урожая – число плодов на одном растении и, как следствие, на единице площади.

Здесь также отмечалось избыточное увлажнение (3 декада мая), что в свою очередь привело к удлинению последнего периода и задержки на 7–9 дней наступления технологической спелости. Продолжительность вегетационного периода варьировала в пределах 68–73 дней. Укороченный вегетационный период (68 дней) был на вариантах с внесением гербицидов и 71 и 73 дня на вариантах без гербицидов, соответственно при сплошном и широкорядном способах посева. В условиях влажного года вегетационный период удлиняется. Сорт соответствует среднеранней группе спелости.

Овощные сорта гороха имеют простой стебель с укороченными междоузлиями, являющегося ценным качеством при механизированной уборке. Высота растений была на уровне 55–68 см. Нижние бобы

формируются на 20–25 см стебля, что существенно снижает потери при уборке. Средняя высота по опыту растений овощного гороха, при широкорядном посеве 65,7 см, что на 11,1 см или на 20,3% выше. Это объясняется увеличением площади питания и более рациональным использованием влаги.

Высота растений овощного гороха сорта Веста представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика высоты растений гороха овощного в зависимости от способа посева и гербицидов, см

| Фактор А (способ посева) | Фактор В (гербицид) | Фаза вегетации | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------|----------|--------------------------|
| | | ветвления | цветения | технологическая спелость |
| Сплошной | Б/герб. (к) | 12,8 | 40,6 | 49,9 |
| | Базагран | 15,4 | 46,1 | 54,3 |
| | Тапир | 19,3 | 50,5 | 59,6 |
| Широко-рядный | Б/герб. (к) | 15,5 | 42,3 | 60,9 |
| | Базагран | 19,2 | 50,7 | 64,7 |
| | Тапир | 25,0 | 55,3 | 68,1 |

В фазу ветвления при сплошном способе посева высота растений гороха варьировала в пределах 12,8–19,3 см (таблица 3). Высота растений на варианте без гербицидов 12,8 см при внесении препарата Базагран прирост составил 2,6 см или 20,3%. При внесении препарата Тапир прирост составил 6,5 см или 50,8%. Средняя высота растений гороха при сплошном посеве 15,8 см.

При широкорядном способе посева на варианте без гербицидов высота растений составила 15,5 см, что на 2,7 см (или 21,1%) выше контрольных показателей. Использование препарата Базагран

способствовало линейному росту до 19,2 см, что на 6,4 см или на 50% выше контрольных показателей.. Внесение препарата Тапир увеличило прирост в высоту на 12,2 см или 95,3%. Средняя высота растений гороха овощного при широкорядном посеве составила 19,9 см, что на 4,1 см или 25,8% больше по сравнению со сплошным способом посева.

В фазу цветения при сплошном способе посева на варианте без удобрения высота растений составила 40,6 см. Внесение препарата Базагран способствовало линейному росту на 5,5 см или на 13,5%. При внесении препарата Тапир прирост составил 9,9 см или 24,4%. Средняя высота по опыту при сплошном посеве в фазу цветения составила 45,4 см. При широкорядном способе посева высота растений на варианте без гербицидов составила 42,3 см, что на 1,7 см или на 4,2% больше по сравнению с контролем. На вариантах с применением Базаграна и Тапира высота растений, соответственно, равнялась 50,7 и 55,3 см, что на 10,1 и 14,7 см или на 24,9 и 36,2% больше по сравнению с контрольным вариантом. Средняя высота в фазу цветения при широкорядном посеве составила 40,4 см, что на 3,7 см или 81% меньше по сравнению со сплошным посевом.

В фазу технологической спелости овощного гороха, при сплошном посеве, на варианте без гербицидов (контроль) высота растений 49,9 см. Внесение препарата Базагран увеличило прирост на 4,4 см или на 8,8%. Внесение препарата Тапир увеличило высоту на 9,7 см или на 19,4%. Средняя высота овощного гороха по опыту при сплошном посеве 54,6 см. При широкорядном способе посева высота растений на варианте без гербицида 60,9 см, что на 11 см или на 22,0% больше по сравнению с контролем. На вариантах с внесением препаратов Базагран и Тапир высота растений при широкорядном способе посева соответствовала 64,7 и 68,1 см, что на 14,8 и 18,2 см или на 29,7 и 36,5% больше по сравнению с контролем. Средняя высота культуры в фазу технологической спелости

зерна, при широкорядном посеве 65,7 см, что на 11,1 см или на 20,3% больше по сравнению со сплошным посевом.

Следовательно, показатели по высоте растений овощного гороха выше при широкорядном способе посева, что объясняется уменьшением площади питания и более рациональном использовании влаги.

Таким образом, агрометеорологические условия зоны возделывания для роста и развития овощного гороха складывались благоприятно. Продолжительность вегетационного периода овощного гороха, сорт Веста, соответствовала характеристике раннеспелой группы: вегетационный период овощного зеленого горошка составил 60 дней, а гороха, выращиваемого на семена 68–73 дня. Овощные сорта гороха имеют простой стебель с укороченными междоузлиями, являющегося ценным качеством при механизированной уборке. Высота растений была на уровне 55–68 см. Нижние бобы формируются на 20–25 см стебля, что существенно снижает потери при уборке. Средняя высота по опыту растений овощного гороха, при широкорядном посеве 65,7 см, что на 11,1 см или на 20,3 % выше. Это объясняется увеличением площади питания и более рациональным использованием влаги.

Библиографический список

1. Бардак, Н. И. Влияние систем обработки почвы и минеральных удобрений на рост, развитие и урожайность зерна озимого ячменя в равнинно-степном агроландшафте Центральной зоны Краснодарского края / Н. И. Бардак, А. А. Макаренко, Т. В. Князева, Ю. А. Тучапский / Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2018. – № 74. – С. 87-93.

2. Багринцева, В.Н. Засоренность и урожайность кукурузы при разной обработке почвы / В.Н. Багринцева, Т.И. Борщ, И.А. Шмалько, Р.В. Кравченко // Защита и карантин растений, 2006. – № 2. – С. 29-30.

3. Василько, В. П. Влияние агроприемов возделывания сои на воздушный режим деградированного чернозема выщелоченного в условиях низменно-западного агроландшафта / В. П. Василько, В. Н. Гладков, А. В. Сисо // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2012. – № 34. – С. 124-126.

4. Василько, В. П. Влияние различных агротехнологий на содержание основных элементов питания в почве под люцерной 1 года жизни на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья / В. П. Василько, И. С. Сысенко, С. И. Новоселецкий,

А. С. Попондопуло // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2013. – № 93. – С. 951-971.

5. Василько, В. П. Продуктивность культур в орошаемом агроландшафте в зависимости от системы основной обработки почвы и удобрений / В. П. Василько, А. И. Радионов, В. Н. Герасименко, Г. Ф. Петрик, Л. О. Великанова / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2018. – № 141. – С. 77-96.

6. Котлярова, О. Г. Азотфиксация в посевах бобовых культур в зависимости от способов обработки почвы и удобрения / О. Г. Котлярова, А. Н. Чернявский, К. Н. Чернявский // Агрохимия, 2007. – № 8. – С. 64-70.

7. Кравцов, А. М. Роль плодородия почвы и средств химизации земледелия в формировании продуктивности озимой пшеницы / А. М. Кравцов, А. В. Загоруйко, В. П. Василько, Н. Н. Кравцова / Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2017. – № 64. – С. 88-97.

8. Кравченко, Р. В. Применение гербицидов на фоне минимализации основной обработки почвы при возделывании кукурузы на зерно / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Земледелие, 2008. – № 8. – С. 41-42.

9. Кравченко, Р. В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы по технологиям различной интенсивности / Р. В. Кравченко // Вестник БСХА, 2009. – № 2. – С. 56 – 60.

10. Кравченко, Р. В. Энергосберегающие технологии возделывания гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Техника и оборудование для села, 2009. – № 10. – С. 16-17.

11. Кравченко, Р. В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : монография / Р. В. Кравченко. – Ставрополь, 2010. – 208 с.

12. Кравченко, Р. В. Научное обоснование ресурсо-энергосберегающих технологий выращивания кукурузы (*Zea mays* L.) в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : автореф. дисс. ... д.с.-х.н. / Р. В. Кравченко. – М., 2010. – 45 с.

13. Кравченко, Р. В. Научное обоснование ресурсо-энергосберегающих технологий выращивания кукурузы (*Zea mays* L.) в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : дисс. ... д.с.-х.н. / Кравченко Роман Викторович. – М., 2010. – 313 с.

14. Кравченко, Р. В. Засоренность посевов кукурузы в зависимости от основной обработки почвы и гербицидов в условиях зоны достаточного увлажнения Центрального Предкавказья / Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 82. – С. 1128-1140.

15. Кравченко, Р. В. Особенности роста, развития и формирования продуктивности растений кукурузы в зависимости от основной обработки почвы и гербицидов в Ставропольском крае / Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 82. – С. 1141-1152.

16. Кравченко, Р. В. Эффективность минимализации основной обработки почвы на различных гербицидных фонах при возделывании кукурузы / Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 82. – С. 1153-1167.

17. Найденов, А. С. Резервы повышения продуктивности посевов кукурузы в Центральной зоне Краснодарского края / А. С. Найденов, С. А. Фролов, Н. И. Бардак // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2012. – № 36. – С. 146-148.

18. Найденов А. С. Влияние основной обработки на физические свойства почвы и продуктивность озимой пшеницы по предшественнику соя / А. С. Найденов, В. П. Матвиенко, С. С. Терехова, О. А. Кузьминов // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2018. – № 74. – С. 107-112.

19. Пушкин, В. В. Особенности ухода за посевами озимых колосовых, многолетних трав и возделывания яровых культур в 2003 году / В. В. Пушкин, М. В. Пашков, С. В. Гаркуша и др. // Рекомендации / Департамент сельского хозяйства и продовольствия Краснодарского края, Кубанский государственный аграрный университет, Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. П. П. Лукьяненко, Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В. С. Пустовойта, Северо-Кавказский НИИ сахарной свеклы и сахара, Северо-Кавказский НИИ животноводства, Северо-Кубанская сельскохозяйственная опытная станция. – Краснодар, 2003.

20. Трубилин, И. Т. Научные основы биологизированной системы земледелия в Краснодарском крае / И. Т. Трубилин, Н. Г. Малюга, В. П. Василько. – Краснодар, 2004. – 432 с.

References

1. Bardak, N. I. Vliyanie sistem obrabotki pochvy i mineral'nyh udobrenij na rost, razvitie i urozhajnost' zerna ozimogo yachmenya v ravninno-stepnom agroladshafte Central'noj zony Krasnodarskogo kraya / N. I. Bardak, A. A. Makarenko, T. V. Knyazeva, YU. A. Tuchapskij / Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2018. – № 74. – S. 87-93.

2. Bagrinceva, V. N. Zasorennost' i urozhajnost' kukuruzy pri raznoj obrabotke pochvy / V.N. Bagrinceva, T.I. Borshch, I.A. SHmal'ko, R.V. Kravchenko // Zashchita i karantin rastenij, 2006. – № 2. – S. 29 – 30.

3. Vasil'ko, V. P. Vliyanie agropriemov vzdelyvaniya soi na vozdushnyj rezhim degradirovannogo chernozema vyshchelochennogo v usloviyah nizmenno-zapadinnogo agrolandshafta / V. P. Vasil'ko, V. N. Gladkov, A. V. Siso // Trudy KubGAU, 2012. – № 34. – S. 124-126.

4. Vasil'ko, V. P. Vliyanie razlichnyh agrotekhnologij na sodержание osnovnyh elementov pitaniya v pochve pod lyucernoj 1 goda zhizni na chernozeme vyshchelochennom Zapadnogo Predkavkaz'ya / V. P. Vasil'ko, I. S. Sysenko, S. I. Novoseleckij, A. S. Popondopulo // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2013. – № 93. – S. 951-971.

5. Vasil'ko, V. P. Produktivnost' kul'tur v oroshaemom agrolandshafte v zavisimosti ot sistemy osnovnoj obrabotki pochvy i udobrenij / V. P. Vasil'ko, A. I. Radionov, V. N. Gerasimenko, G. F. Petrik, L. O. Velikanova / Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2018. – № 141. – S. 77-96.

6. Kotlyarova, O. G. Azotfiksaciya v posevah bobovyh kul'tur v zavisimosti ot sposobov obrabotki pochvy i udobreniya / O. G. Kotlyarova, A. N. CHernyavskij, K. N. CHernyavskij // Agrohimiya, 2007. – № 8. – S. 64-70.

7. Kravcov, A. M. Rol' plodorodiya pochvy i sredstv himizacii zemledeliya v formirovanii produktivnosti ozimoy pshenicy / A. M. Kravcov, A. V. Zagorul'ko,

V. P. Vasil'ko, N. N. Kravcova / Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2017. – № 64. – S. 88-97.

8. Kravchenko, R. V. Primenenie gerbicidov na fone minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy pri vzdelyvanii kukuruzy na zerno / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Zemledelie, 2008. – № 8. – S. 41 – 42.

9. Kravchenko, R. V. Realizaciya produktivnogo potentsiala gibridov kukuruzy po tekhnologiyam razlichnoj intensivnosti / R. V. Kravchenko // Vestnik BSKHA, 2009. – № 2. – S. 56 – 60.

10. Kravchenko, R. V. Energosberegayushchie tekhnologii vzdelyvaniya gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Tekhnika i oborudovanie dlya sela, 2009. – № 10. – S. 16-17.

11. Kravchenko, R. V. Agrobiologicheskoe obosnovanie polucheniya stabil'nyh urozhaev zerna kukuruzy v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya : monografiya / R. V. Kravchenko. – Stavropol', 2010. – 208 s.

12. Kravchenko, R. V. Nauchnoe obosnovanie resurso-energoberegayushchih tekhnologij vyrashchivaniya kukuruzy (*Zea mays* L.) v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya : avtoref. diss. ... d.s.-h.n. / R. V. Kravchenko. – M., 2010. – 45 s.

13. Kravchenko, R. V. Nauchnoe obosnovanie resurso-energoberegayushchih tekhnologij vyrashchivaniya kukuruzy (*Zea mays* L.) v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya : diss. ... d.s.-h.n. / Kravchenko Roman Viktorovich. – M., 2010. – 313 s.

14. Kravchenko, R. V. Zasorenost' posevov kukuruzy v zavisimosti ot osnovnoj obrabotki pochvy i gerbicidov v usloviyah zony dostatochnogo uvlazhneniya Central'nogo Predkavkaz'ya / R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 82. S. 1128-1140.

15. Kravchenko, R. V. Osobennosti rosta, razvitiya i formirovaniya produktivnosti rastenij kukuruzy v zavisimosti ot osnovnoj obrabotki pochvy i gerbicidov v Stavropol'skom krae / R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 82. – S. 1141-1152.

16. Kravchenko, R. V. Effektivnost' minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy na razlichnykh gerbicidnykh fonah pri vzdelyvanii kukuruzy / R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 82. – S. 1153-1167.

17. Najdenov, A. S. Rezervy povysheniya produktivnosti posevov kukuruzy v Central'noj zone Krasnodarskogo kraja / A. S. Najdenov, S. A. Frolov, N. I. Bardak // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2012. – № 36. – S. 146-148.

18. Najdenov, A. S. Vliyanie osnovnoj obrabotki na fizicheskie svoystva pochvy i produktivnost' ozimoy pshenicy po predshestvenniku soya / A. S. Najdenov, V. P. Matvienko, S. S. Terekhova, O. A. Kuz'minov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2018. – № 74. S. 107-112.

19. Pushkin, V. V. Osobennosti uhoda za posevami ozimyh kolosovykh, mnogoletnih trav i vzdelyvaniya yarovyh kul'tur v 2003 godu / V. V. Pushkin, M. V. Pashkov, S. V. Garkusha i dr. // Rekomendacii / Departament sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya Krasnodarskogo kraja, Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, Krasnodarskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva im. P. P. Luk'yanenko, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut maslichnykh kul'tur im. V. S. Pustovojta, Severo-Kavkazskij NII saharnoj svekly i sahara, Severo-Kavkazskij NII zhivotnovodstva, Severo-Kubanskaya sel'skohozyajstvennaya opytnaya stanciya. – Krasnodar, 2003.

20. Trubilin, I. T. Nauchnye osnovy biologizirovannoj sistemy zemledeliya v Krasnodarskom krae / I. T. Trubilin, N. G. Malyuga, V. P. Vasil'ko. – Krasnodar, 2004. – 432 s.