

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И СБОР БЕЛКА В СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦАХ ГОРОХА

Е.В. Кожухова, к. с.-х. н., Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия
e-mail: elena.kojuhova@yandex.ru

В.В. Новиков, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия
e-mail: valeranovsav@yandex.ru

Н.С. Герасимова, Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия
e-mail: nata.gerasimova.1982@mail.ru

Аннотация. Цель работы - выявление оптимальных сроков посева для оценки селекционных образцов гороха по урожайности, сбору и содержанию белка. Объекты исследования - пять образцов гороха посевного. Период исследования 2021 – 2022 гг. Задачи: проанализировать изменение урожайности гороха; определить и сравнить содержания белка образцов, а также сбор белка с единицы площади при раннем и позднем сроке посева в Енисейской Сибири. Выявлено, что по урожайности образцы первого срока сева превосходили урожайность второго срока, но значительной разницы по содержанию белка в семенах не наблюдалось. Сбор белка при первом сроке сева превосходил сбор белка при втором сроке, при этом разница между показателями образцов при первом сроке была значительнее.

Ключевые слова: горох, селекция, сбор белка, сроки сева

INFLUENCE OF SOWING TIME ON YIELD AND PROTEIN YIELD OF BREEDING SAMPLES OF PEA

E.V. Kozhukhova, candidate of Agricultural Sciences, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

email: elena.kojuhova@yandex.ru

V.V. Novikov, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: valeranovsav@yandex.ru

N.S. Gerasimova, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: nata.gerasimova.1982@mail.ru

Abstract. The objective of the research is to identify the optimal sowing dates for evaluating pea breeding samples in terms of yield, protein content and yield. The objects of study were five samples of peas. The tasks were to analyze the change in the yield of different morphotypes of peas under early and late sowing dates; determine and compare the protein content for the studied breeding samples at different sowing dates; compare protein yield per unit area at early and late sowing dates. It was found that in terms of yield, the samples of the first sowing period exceeded the yield of ones of the second period, while there was no significant difference in the protein content in the seeds, but the protein yield at the first sowing term exceeded the protein yield at the second term.

Keywords: peas, selection, protein yield, sowing time

Введение

Зернобобовые культуры имеют пищевую и кормовую ценность благодаря высокому содержанию белка в семенах. Горох является основной зернобобовой культурой в России, занимая в последнее десятилетие от 52,1% (2018 г.) до 69,4% (2021 г.) площадей, занятых под зернобобовыми культурами [1]. Производство пищевых и кормовых белковых препаратов из зерна гороха является весьма перспективным [2]. Химический состав гороха следующий (в % на сухое вещество): белок – 19,2–26,1, зола – 2,73–3,35, жир – 1,63–8,19, крахмал – 46,4–54,3, сахара – 2,7–5,1 [3]. Выявлено, что между урожайностью культуры и сбором белка существует тесная корреляционная зависимость [4]

Для выявления сортовой специфичности одним из главных беззатратных технологических приемом, позволяющих наиболее полно реализовывать генетический потенциал культуры является правильно спланированный оптимальный срок сева для определенных морфотипов.

Известно, что со сроками сева связаны многие показатели: тип почвы, температурный и световой фактор, обеспеченность влагой, устойчивость к болезням и вредителям, конкурентная способность по отношению к сорной растительности, активность фотосинтеза и симбиотической фиксации азота из атмосферного воздуха [5, 6], в связи с чем выявление реакции морфотипов гороха на ранние и поздние сроки сева в условиях Восточной Сибири является актуальной.

Целью работы являлось выявление оптимальных сроков посева для оценки селекционных образцов гороха по сбору белка

Ставились следующие задачи:

1. Проанализировать изменение урожайности разных морфотипов гороха при раннем и позднем сроке посева;
2. Определить и сравнить содержания белка в % для исследуемых селекционных образцов при разных сроках посева;
3. Сравнить сбор белка с единицы площади при раннем и позднем сроках сева.

Методы исследований

Объектами исследования являлись пять образцов гороха посевного, из которых два листочкового морфотипа - Радомир и Ж-58, и три образцы с видоизмененным полубезлисточковым типом листа - Л-16, Д-94 и Д-40 (табл. 1).

Таблица 1 – Объекты исследования

№	Образец	Происхождение	Описание*	Длина растений	УкП**
1	Радомир	П-2332 х Юбиляр	Af, Def	132,0	2
2	Ж-58	Радомир х Л-Орел	Af., Def	106,5	2

3	Л-16	Шустрик x Радомир	af, def	104,5	3
4	Д-94	Аlісо x Радомир	af, def	68,0	3
5	Д-40	Аlісо x Радомир	af, def	72,5	3

*Af – листочковый морфотип, af – видоизмененный полубезлисточковый тип; Def – отсутствие сросленной семяножки; def – семяножка плотно срослена с семенем.

**УКП – устойчивость к полеганию по 5-и бальной шкале.

Опыты проводились в 2021 и 2022 годах в контрольном питомнике лаборатории селекции гороха Красноярского НИИСХ, площадь делянки 5 м² повторность трехкратная. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый. Содержание нитратного азота N-NO₃ среднее - 10,12 мг/кг, подвижного фосфора P₂O₅ высокое - 23,26 мг/100г и калия K₂O повышенное - 10,06 мг/100г (по Чирикову).

Посев проводился в два срока: первый – максимально ранний, по мере созревания почвы, приходящийся преимущественно на последнюю декаду апреля или первую декаду мая и второй срок сева - в последнюю декаду мая, после основного посева зерновых. Первый срок сева в 2021 году был проведен 06.05, второй 24.05; в 2022 году 29.04 и 20.05 соответственно. Уборка проводилась при полном созревании семян гороха. В 2021 году уборка первого срока сева пришлась на 20.08., второго срока на 30.08. В 2022 году уборка первого срока сева была проведена 08.09, второго - 20.09.

ГТК вегетационного периода 2022 года соответствовал обеспеченному увлажнению и составил 1,04, тогда как 2021 года избыточному - 1,34, преимущественно за счет максимального увлажнения в июне (ГТК июня 2021 года 2,6), при этом отклонение суммы осадков от среднемноголетнего значения составило +79 мм, среднемесячной температуры + 0,1 °С. Жаркая температура августа 2021 года (+2,4 °С к среднему многолетнему) способствовала скорейшему созреванию культуры, по сравнению с 2022 годом (-0,7 °С к среднему многолетнему) (рис. 1)

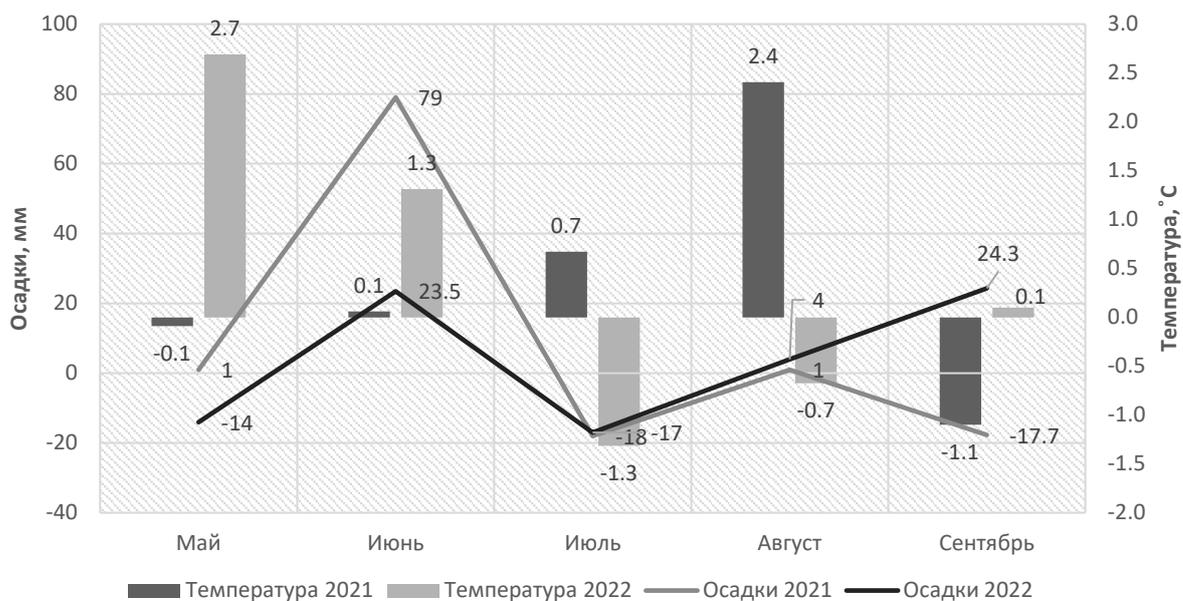


Рисунок 1. Отклонение тепло- и влагообеспеченности месяцев вегетационного периода от их среднемноголетних значений

Результаты исследований

По урожайности образцы первого срока сева (39,61 ц/га) значительно превосходили урожайность второго срока (30,65 ц/га, $P=0,01$), это объясняется тем, что образцы раннего срока сева изначально были поставлены в лучшие условия для прорастания – большее содержание влаги в почве, способствует лучшему прорастанию гороха и меньшему повреждению вредителями, положительным моментом для урожайности является возможность их скорейшего созревания до наступления сентябрьских дождей. Однако, колебания показателей урожайности между образцами были схожими – уровень надежности 95,0% при первом сроке сева 3,86, при втором 3,58.

Значительной разницы между содержанием белка в семенах гороха образцов первого и второго срока сева не отмечено ($P=0,10$), средние значения 23,58 и 23,60 соответственно. Однако, размах колебаний между минимальным и максимальным показателем за период 2021 – 2022 годов

были значительно выше при втором сроке сева 21,22% – 25,35%, чем при первом 22,44% – 24,44%.

По сбору белка с единицы площади образцы первого срока ($9,61 \pm 1,16$ ц/га) превосходили образцы второго срока ($7,36 \pm 0,37$ ц/га) - $P_{0,5}$ срок сева 0,012 – различия достоверны (табл. 2 рис. 2).

Таблица 2 – Описательная статистика исследуемых показателей, 2021 – 2022 гг.

Показатель	Первый срок сева			Второй срок сева		
	содержание белка	урожайность, ц/га	сбор белка, ц/га	содержание белка	урожайность, ц/га	сбор белка, ц/га
Среднее значение	23,58	39,61	9,41	23,60	30,65	7,36
Стандартная ошибка	0,35	1,39	0,42	0,74	1,29	0,13
Минимум	22,44	36,25	8,23	21,22	27,08	6,99
Максимум	24,44	43,68	10,67	25,35	35,00	7,80
Уровень надежности (95,0%)	0,98	3,86	1,16	2,05	3,58	0,37

Показатели сбора белка с единицы площади при разных сроках сева для исследуемых образцов гороха значительно различались, но при этом корреляционная связь между ними практически не прослеживалась - была слабо отрицательной ($r = -0,29$).

При посеве в первый срок – первая декада мая, влияние генотипов проявлялось значительно – размах показателей сбора белка составил от 8,23 (Д-40) до 10,67 (Д-94), тогда как при втором сроке сева от 6,99 (Л-16) до 7,80 (Д-40)). Так как сбор белка при первом сроке сева превосходил сбор белка при втором сроке и влияние сортов было более наглядным, можно сделать вывод, что для селекционной работы с целью оценки образцов по сбору белка с единицы площади посев должен осуществляться в предельно ранние сроки (рис. 2).

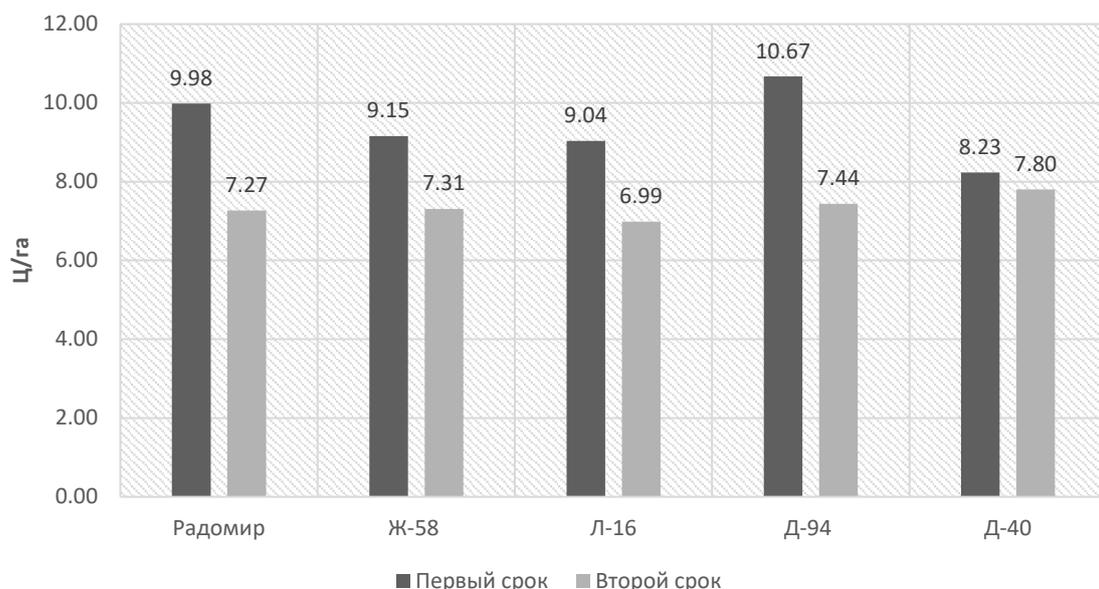


Рисунок 2. Сбор белка в зависимости от срока сева

$P_{0,5}$ срок сева 0,012

1 срок сева: НСР_{0,5} год 0,71; сорт 1,14

2 срок сева: НСР_{0,5} год 0,57; сорт 0,90

Влияние года на урожайность было значительным и при расчете влияния доли факторов, доля года при первом сроке сева составила 86%, при втором 89%, следовательно, существует вероятность, что условия конкретного года могут представить совсем иную картину.

Выводы и предложения

Таким образом выявлено, что по урожайности образцы первого срока сева (39,6 ц/га) превосходили урожайность второго срока (30,65 ц/га), при этом значительной разницы по содержанию белка в семенах не наблюдалось, но сбор белка при первом сроке сева превосходил сбор белка при втором сроке и размах колебаний между образцами был более значительном при первом сроке сева. Следовательно, для полноценного отображения потенциала генотипа образцов гороха по сбору белка в условиях Красноярской лесостепи рекомендуется использовать максимально ранние сроки сева – по мере созревания почвы,

Однако, условия года могут внести свои коррективы и для более объективного вывода желательно проведение более продолжительного исследования.

Библиографический список

1. Государственная статистика. Посевные площади сельскохозяйственных культур. [www.fedstat.ru/indicator/31328] Дата обращения 01.07.2023 г.
2. Колпакова, В. В. Пищевые и кормовые белковые препараты из гороха и нута: производство, свойства, применение / В. В. Колпакова, Д. С. Куликов, Р. В. Уланова, Л. В. Чумикина // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51, № 2. – С. 333–348. DOI: 10.21603/2074-9414-2021-2-333-348.
3. Браилова, И. С. Оценка перспективных сортообразцов гороха по качеству и взаимосвязь биохимических показателей с урожайностью и массой 1000 семян / И. С. Браилова, Т. А. Филатова, Н. И. Юрьева, Ю. В. Белоусова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 3 (35). – С. 20–25. DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11180.
4. Зиядов, Э. О. Показатели качества сортов и сортообразцов гороха на богаре / Э. О. Зиядов, Д. М. Орипов, М. Б. Вафоева // Инновационная наука. – 2019. – № 10. – С. 23–26.
5. Пахотина, И. В. Особенности формирования содержания белка в зерне гороха в условиях Западной Сибири / И. В. Пахотина, Л. В. Омелянюк, Е. Ю. Игнатьева, А. М. Асанов // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 10 (163). – С. 60–67. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-10-60-67.
6. Лукашевич, Н. П. Влияние сроков сева на урожайность семян гороха / Н. П. Лукашевич // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2006. – № 1-1. С. 133–136.
7. Лукашевич, Н.П. Особенности формирования урожайности семян зернобобовых культур в почвенно-климатических условиях северной зоны Белоруссии / Н. П. Лукашевич, И. В. Ковалева, Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома, И. М. Коваль // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4. – С. 87 - 92.