

УДК 631.531.04:633.853.494«321»

О. С. КЛОЧКОВА

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН НА ФОРМИРОВАНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Поступила в редакцию 29.12.2005)

Глубина заделки семян для рапса имеет важнейшее значение по двум основным причинам: мелкосемянность культуры, особенно по сравнению с почвенными комками; семена при прорастании выносятся на поверхность почвы. При заглубленном посеве семена и проростки длительное время расходуют питательные вещества на дыхание, ослабевают и становятся легкой «добычей» микроорганизмов и бактерий, находящихся в почве. Семена, попавшие в поверхностный слой почвы (глубина от 0 до 20 мм) и на глубину более 8 см, находятся в разных гидротермических и воздушных условиях и прорастают неодинаково [1–3]. В благоприятных условиях влажности почвы при заделке семян рапса на глубину 10 мм полевая всхожесть достигает 100%, а в засушливых условиях при той же глубине заделки снижается до 50% [4]. Заглубление семян рапса на 40–100 мм в условиях суглинистых почв приводит к более резкому снижению полевой всхожести, чем на супесчаных почвах [5, 6]. Высев семян на поверхность почвы и на глубину 75–100 мм приводит к аналогичному снижению полевой всхожести, густоты стояния растений и урожайности ярового рапса [7].

В производственных условиях часто встречается как чрезмерное заглубление, так и поверхностное размещение семян рапса серийными сеялками, что приводит к растянутому периоду появления всходов, недружному развитию и созреванию растений.

В почвенно-климатических условиях Республики Беларусь исследования с глубиной заделки семян рапса не проводились.

Цель настоящей работы – изучение влияния различной глубины заделки семян на полевую всхожесть, формирование густоты стояния и урожай семян ярового рапса для определения оптимального значения глубины посева в условиях легкосуглинистых дерново-подзолистых почв.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в 2002–2004 гг. на опытном поле кафедры растениеводства БГСХА. Варианты с различной глубиной заделки семян (0, 15, 35, 50, 75 и 100 мм) закладывали с помощью шаблонов, высевая по 100 шт/м² в четырех рядках. Повторность опытов в 2003 г. 6-кратная, в 2002 и 2004 гг. – 4-кратная. Для посева использовали элитные семена сорта Явар с лабораторной всхожестью 80–95% и массой 1000 шт. 3,37–4,36 г. В 2002 и 2003 гг. высевали непротравленные семена, в 2003 г. опыт пришлось повторить из-за сильного повреждения крестоцветными блошками. В последующем использовали обработанные круйзером семена, что обеспечивало сохранение появившихся всходов.

Почва опытных участков дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая с глубины около одного метра моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта опытных участков следующая: рН_{KCl} 5,7–5,9; содержание гумуса – 1,30–1,38%; содержание подвижных форм фосфора – 160–220 мг/кг почвы; содержание обменного калия – 170–220 мг/кг. Таким образом, почва хорошо обеспечена фосфором и калием, но бедна гумусом и азотом.

Погодные условия в годы исследований существенно различались, поэтому испытание вариантов опыта прошло в различных условиях температуры, влажности и физического состояния

почвы. Вегетационный период 2002 г. был засушливым, наблюдался недостаток влаги в почве. В 2003 г. обильные дожди привели к образованию почвенной корки и уплотнению почвы. Весной 2004 г. отмечались продолжительные ночные заморозки. Эти отрицательные факторы приводили к растянутому периоду появления всходов.

В процессе вегетации проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. Учеты проводили в течение месяца – от момента появления первых всходов до стабилизации их числа. Одновременно с появлением новых всходов из-за повреждений блошками и болезнями погибла часть ранее появившихся растений. Уборку растений с делянок проводили в конце фазы восковой спелости. Определяли структуру урожая: число и высоту растений, число продуктивных ветвей, количество стручков, число семян в стручке и на растении. Определяли также влажность, массу семян с растения, массу 1000 семян, урожайность. Данные опытов обрабатывали методом дисперсионного анализа.

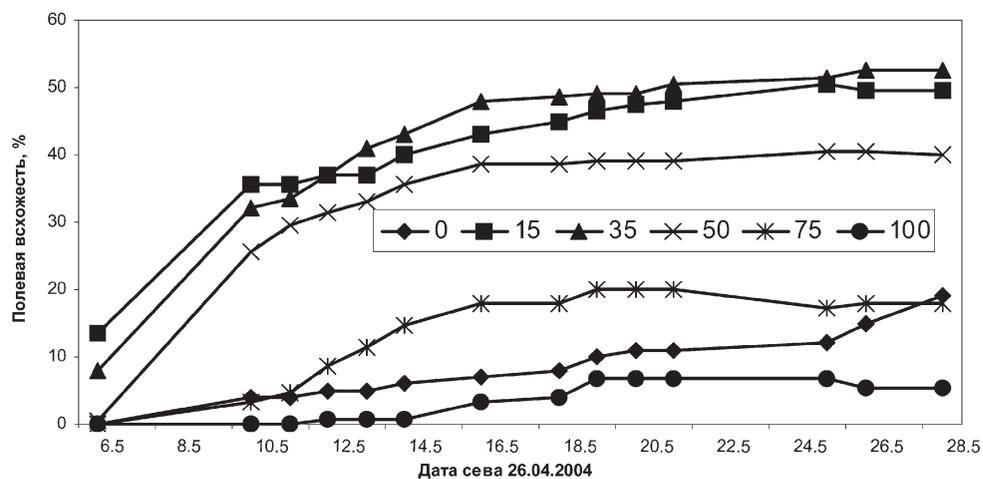
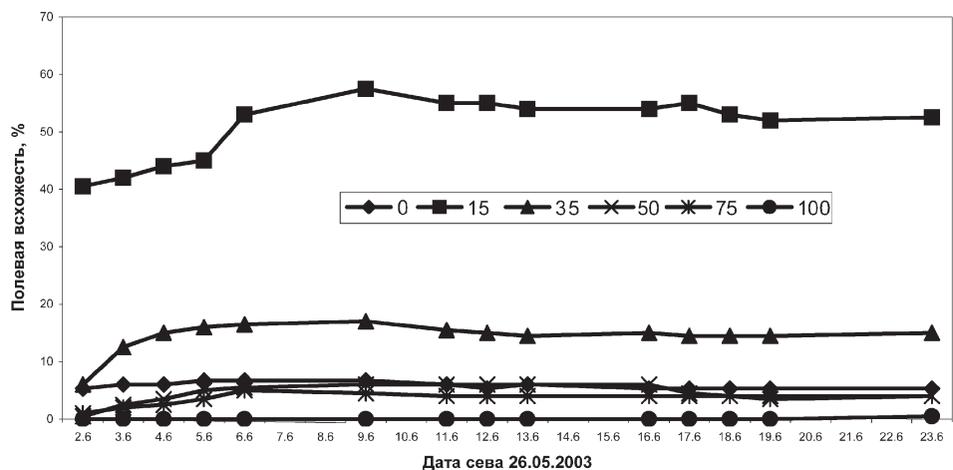
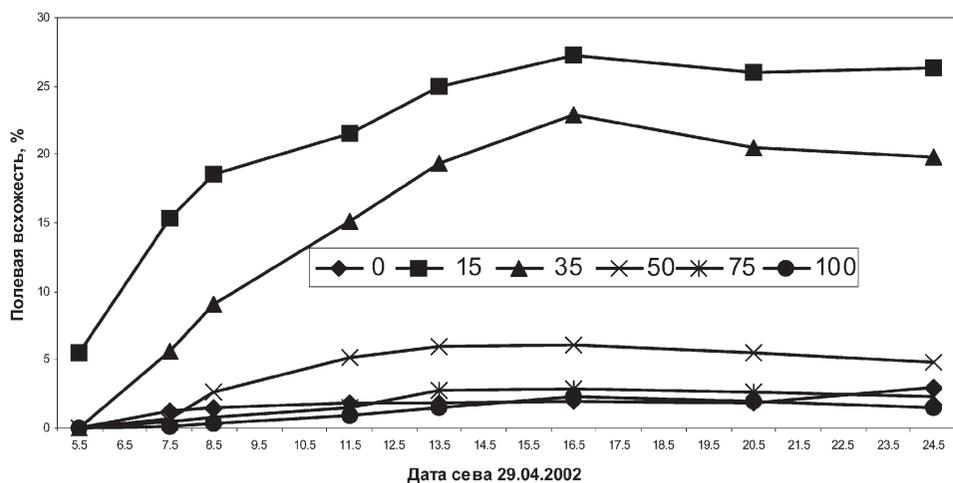
Результаты и их обсуждение. Формирование густоты стояния растений и урожайности происходило в различных погодных условиях. Весной 2002 г. прорастание семян и появление всходов происходило в условиях недостатка влаги в поверхностном слое почвы. Так, относительная влажность слоя почвы 0–5 см перед посевом составляла 8,5%, в более глубоких слоях (5–20 см) – 18,5–21,5%, поэтому всходы начали появляться на седьмой день после посева при глубине заделки 15 мм, в остальных вариантах – на восьмой день после сева. Положительная динамика прироста количества всходов наблюдалась в течение десяти дней от начала их появления (семнадцать дней после сева). Одновременно с появлением новых всходов погибала часть (до 1,2%) ранее появившихся растений из-за повреждения крестоцветными блошками, болезнями и по другим причинам. Поскольку количество всходов изменяется в течение месяца, то показатель полевой всхожести определяли по наибольшему их числу за наблюдаемый период. В 2002 г. полевая всхожесть семян рапса была очень низкой с наибольшим показателем 34,1% при глубине заделки семян 15 мм (рисунок). Глубина заделки 35 мм обеспечивала второй по величине результат – 28,6%. Более глубокая заделка (50–100 мм) и поверхностное размещение семян дали очень низкий показатель полевой всхожести – 2,9–7,6%. Замечено, что прорастание семян при поверхностном размещении наблюдалось после дождя и размывания комков почвы.

Обильные дожди в сочетании с высокой температурой воздуха (на 2,5° теплее обычного) в мае 2003 г. привели к образованию плотной почвенной корки. В сложившихся условиях только вариант с глубиной заделки 15 мм обеспечивал появление дружных всходов с наибольшим показателем полевой всхожести 60,5% на четырнадцатый день после сева. Заглубление семян на 35 мм снизило показатель полевой всхожести в 3,4 раза по сравнению с глубиной 15 мм. При глубине заделки 0, 50 и 75 мм проросло всего 7,1 и 4,7% семян, а при высевае на глубину 100 мм всходов практически не наблюдалось.

Осадки весной 2004 г. выпадали неравномерно, но в период прорастания семян влаги в почве было достаточно. В I декаду после сева было теплее обычного, но в последующие две декады мая держалась прохладная погода (на 4° ниже нормы) с устойчивыми ночными заморозками. Такие условия привели к более растянутому периоду появления всходов, чем в предыдущие годы, и медленному их развитию. Отсутствие почвенной корки и достаточный запас влаги в зоне расположения семян привели к тому, что полевая всхожесть при относительно глубокой заделке была высокой. Наивысший показатель составил 67,3% проросших семян при глубине заделки 35 мм, что было на 2,6% выше, чем в варианте с глубиной посева 15 мм. Глубина заделки 50 мм в 2004 г. обеспечила прорастание более половины (51,9%) высеянных всхожих семян.

В целом исследования показали относительно низкую полевую всхожесть семян ярового рапса на легкосуглинистой почве с наивысшими показателями от 34,1% при недостатке влаги в 2002 г. и до 67,3% в благоприятных почвенных условиях 2004 г. (см. рис.). Полученные результаты необходимо учитывать при планировании густоты посева и корректировке норм высева семян.

Глубина заделки семян оказывает непосредственное влияние на формирование густоты стояния растений (табл. 1).



Динамика появления всходов ярового рапса в зависимости от глубины заделки семян

Заделка семян на глубину 15 мм обеспечивала в среднем за два года наличие 54 всходов и 43,5 растений к уборке на 1 м². При более глубоком и поверхностном размещении семян в 2003 г. густота посева резко уменьшилась и не превышала 14 шт/м². В условиях 2004 г. в тех же вариантах всходов было больше, но поскольку они появились в более поздние сроки (через 16–25 дней после сева), то были ослабленными и не сохранились до уборки или были непродуктивными. Сохраняемость растений от всходов до уборки уменьшалась по мере увеличения глубины заделки семян: в вариантах 50–75 мм в 2003 г. – на 8,8–16,1%, а в 2004 г. – на 5,2–20,5% меньше выжило

Т а б л и ц а 1. **Формирование густоты стояния растений ярового рапса в зависимости от глубины заделки семян**

Глубина заделки, мм	Полевая всхожесть, %	Густота растений, шт/м ²		Сохраняемость растений, %	Общая выживаемость семян и растений, %
		всходы	к уборке		
<i>2003 г.</i>					
0	7,1	6,7	6,0	89,6	6,3
15	60,5	57,5	45,0	78,3	47,4
35	17,9	17,0	14,0	82,4	14,7
50	6,3	6,0	4,0	66,7	4,2
75	4,7	4,5	3,0	66,7	3,2
100	0,5	0,5	0,5	100,0	0,5
<i>2004 г.</i>					
0	19,2	15,0	12,0	80,0	15,4
15	64,7	50,5	42,0	83,2	53,8
35	67,3	52,5	42,0	80,0	53,8
50	51,9	40,5	25,4	62,7	32,6
75	25,6	20,0	15,6	78,0	20,0
100	8,6	6,7	4,8	71,6	6,2
<i>Среднее за 2003–2004 гг.</i>					
0	13,2	10,9	9,0	84,8	10,9
15	62,6	54,0	43,5	80,8	50,6
35	42,6	34,8	28,0	81,2	34,3
50	29,1	23,3	14,7	64,7	18,4
75	15,2	12,3	9,3	72,4	11,6
100	4,6	3,6	2,7	85,8	3,4

растений от всходов до уборки, чем в варианте с глубиной заделки семян 15 мм. Та же тенденция наблюдалась и при глубине заделки 100 мм: в 2004 г. выжило 4,8 из 6,7 растений, или 71,6%. Показатель общей выживаемости семян и растений, синтезирующий в себе показатели полевой всхожести и сохраняемости растений от всходов до уборки, в среднем не превышал 50,6% в варианте с глубиной посева 15 мм, а по другим вариантам колебался от 3,4 (100 мм) до 34,3% (35 мм). Таким образом, поверхностное размещение семян приводит к такой же изреженной густоте посева, как заглубление семян на 75 мм и ниже.

Глубина заделки семян оказала существенное влияние на формирование урожайности посредством действия двух основных факторов: густоты стояния; различных сроков появления и развития растений (табл. 2).

Наблюдения показали, что урожай в основном формируется за счет растений, появившихся в течение первых 15 дней после сева. Растения, развивающиеся из более поздних всходов, зацветают на 4–9 дней позже, а продолжительность вегетационного периода (от посева до наступления технической спелости) удлиняется на 7–15 дней по сравнению с растениями, появившимися в ранний срок. Развитие таких растений в дальнейшем зависит от густоты стояния посева. При достаточной густоте стояния растений (не менее 40 шт/м²) поздние всходы не конкурентоспособны, закрываются листьями и угнетаются ранее появившимися растениями. Часть слабых растений (1–3 шт/м²) погибает в период вегетации при полном смыкании посева, а выжившие не образуют стручков, имеют тонкий стебель и не ветвятся. Таким образом, растения, развивающиеся из поздних всходов (через 18–25 дней после сева), являются непродуктивными, не вносят вклад в формирование урожая и являются лишним элементом в стеблестое.

В изреженных посевах (0,5–15 шт/м²) при глубине заделки 0, 75 и 100 мм поздние растения сильно ветвятся, образуют ветви четырех порядков, но остаются зелеными до середины сентября и полностью не созревают. У отдельных растений завязывается 600 и более стручков, однако лишь 10–35% из них созревает и обмолачивается. Поэтому доля семян в биомассе урожая в ва-

Т а б л и ц а 2. Влияние глубины заделки семян на формирование урожайности ярового рапса

Глубина заделки, мм	Приходится на 1 растение				Выход семян в урожае, %	Урожай	
	ветвей 1-го порядка, шт.	стручков, шт.		семян, г		г/м ²	%
		всего	продуктивных				
<i>2003 г.</i>							
0	3,7	173	48	23,5	24,4	235	47,0
15	4,3	102	97	13,2	33,4	505	100
35	4,3	251	65	26,7	30,1	302	59,8
50	4,9	422	49	45,0	22,7	219	56,7
75	4,8	435	42	75,0	20,8	190	37,6
100	5,0	349	38	8,2	5,1	164	32,5
<i>2004 г.</i>							
0	4,8	79	61	15,4	26,5	292	49,6
15	4,6	119	115	14,0	37,1	589	100
35	5,7	111	103	11,6	26,5	535	90,8
50	5,3	135	87	17,4	24,7	442	75,0
75	5,7	216	75	27,9	22,2	436	74,0
100	4,8	187	58	17,8	12,1	295	50,1
<i>Среднее за 2003–2004 гг.</i>							
0	4,2	126	54	19,5	25,4	263	48,1
15	4,4	111	106	13,6	35,2	547	100
35	5,0	181	84	19,2	28,3	418	76,4
50	5,1	279	68	31,2	23,7	330	60,3
75	5,2	325	58	51,5	21,5	313	57,2
100	4,9	290	48	13,0	8,6	229	41,9

риантах глубины посева 0, 50, 75 и 100 мм составляла 5,1–26,5%, в то время как при посеве на глубину 15 мм – 33,4–37,1%.

Показатель массы 1000 семян изменялся больше по условиям года, чем по вариантам опыта и составлял 3,5–4,0 г в 2003 г. и 3,89–4,20 г в 2004 г.

Более продолжительный вегетационный период (125 дней) и теплые погодные условия во время созревания (август–сентябрь) в 2004 г. уменьшили негативное влияние вариантов с поверхностной и глубокой заделкой. Наибольшая урожайность в среднем за два года 547 г/м² получена в варианте с глубиной заделки семян 15 мм. Поверхностное и заглубленное на 35–100 мм размещение семян привело к недобору 23,6–58,1% урожая.

Выводы

1. Оптимальная глубина заделки ярового рапса в условиях дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы – 15 мм. Она обеспечила наивысшие показатели полевой всхожести в среднем 62,6%, общей выживаемости семян и растений 53,8% и урожайность 547 г/м².

2. В благоприятных почвенных условиях полевая всхожесть при глубине заделки 35 мм была на уровне варианта 15 мм, а при образовании почвенной корки уменьшалась до 17,9% с соответствующим снижением урожайности.

3. Поверхностное (0 мм) и заглубленное (50–100 мм) размещение семян задерживало появление всходов, развитие растений, снижало густоту посева в 1,5–5,0 раз и уменьшало урожайность на 40,9–58,1% по сравнению с глубиной заделки 15 мм.

Литература

1. И ж и к Н. К. Полевая всхожесть семян. Киев, 1976.
2. М и л а щ е н к о Н. З., А б р а м о в В. Ф. Технология выращивания и использование рапса и сурепицы. М., 1989.
3. Ш п а а р Д., Г и н а п п Х., Д р е г е р Д. и др. Рапс. Мн., 1999.

4. Костин Н. Ф., Величко П. К. Рапс. Алма-Ата, 1985.
5. Утеуш Ю. А. Рапс и сурепица в кормопроизводстве. Киев, 1979.
6. Интенсивная технология производства рапса / Сост. В. В. Стефанский, Г. С. Майстренко. М., 1990.
7. Полубинская Ю. В., Клочкова О. С. Влияние глубины заделки семян на формирование густоты стояния и урожайность ярового рапса / В сб. Ресурсосбережение и экология в сельском хозяйстве. Материалы 7-й Республ. науч. конф. студ., магистров и аспирантов. Ч. 1. Горки, 2005. С. 25–27.

O. S. KLOCHKOVA

INFLUENCE OF THE SEEDING DEPTH ON THE FORMATION OF PLANT DENSITY AND PRODUCTIVITY OF SUMMER RAPE

Summary

The influence of the seeding depth of summer rape seeds on the dynamics of occurrence of shoots, formation of plant density and productivity is investigated. Researches were carried out in 2002–2004 on sward-podzolic loamy soil. It is established that the field sprouting of rape seeds depends on the soil conditions at germination.

The greatest field germination is obtained at a depth of seeding of 15 mm. It was varied from 34.1 to 64.7 % depending on the conditions of year. The field germination at a depth of seeding of 35 mm was up to the standard of a variant of 15 mm in favorable soil conditions and reduced to 17.9% on structureless surface soil. Germination of seeds at superficial placement occurs after loss of rains. The shoots appear late, the field germination is reduced by 58.9–81.3% at superficial (0 mm) and deep placement (50–100 mm) in comparison with a variant of the depth of seeding of 15 mm.

The depth of seeding renders the essential influence on the formation of a crop by means of the action of two major factors: 1 – term of occurrence of shoots; 2 – density of plants. The summer rape crop is reduced by 40.0-58.1% at superficial and deep seeding in comparison with the depth of seeding of 15 mm.