

ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОФИТОЦЕНОЗА СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА, НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН И СПОСОБОВ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ

О.Г. МИЛЕНКО

(Полтавская государственная аграрная академия, Украина)

Целью исследований было проанализировать влияние свойств сорта, норм высева и способов ухода за посевами на уровень засоренности, формирование урожайности и качества зерна сои в посевах обычного рядового способа, путем определения численности сорняков в агрофитоценозе, уровня урожайности, содержания протеина и масла в зерне сои.

По результатам опытов доказана возможность выращивания сои без применения гербицидов, при использовании рядового способа сева с наименьшими потерями ее урожая в результате воздействия сорняков. Установлено, что наилучшие конкурируют с сорняками в посевах сорта с большей площадью лиственной поверхности. Увеличение нормы высева семян сои создает более плотный агрофитоценоз, который имеет высокую конкурентоспособность по отношению к сорной растительности. Одно довсходовое и два послевсходовых боронования снижают количество сорняков в посевах рядового способа на 76%. Сорта с более длительным вегетационным периодом формируют высшую продуктивность сои, чем скороспелые сорта. Оптимальная норма высева семян для раннеспелого сорта Романтика – 800 тыс./га, а для скороспелого сорта Устя – 900 тыс./га. Самые благоприятные условия для роста и развития растений в посевах обычного рядового способа были созданы с использованием механического способа ухода. Засоренность посевов негативно влияет на качество зерна сои. Установлена корреляционная зависимость между содержанием протеина и масла. Повышение содержания протеина влияет на снижение уровня масла в зерне сои, и наоборот. Повышение нормы высева семян влияло на увеличение уровня протеина в урожае и на снижение уровня масла.

Ключевые слова: соя, норма высева, способ ухода за посевами, количество сорняков, урожайность, протеин, масло.

Введение

Урожайность формируется под влиянием конкретных почвенно-климатических условий и элементов технологии выращивания. Известно, что получение высоких и стабильных показателей урожайности обеспечивается путем оптимизации условий выращивания, прежде всего, за счет правильного подбора сортов, оптимизации нормы высева семян и эффективного ухода за посевами культуры [1, 4, 7, 11, 12].

Серьезным препятствием для выращивания высоких урожаев сои является слабая конкурентоспособность культуры по отношению к сорным растениям, особенно в начальный период вегетации. Поэтому важный резерв обеспечения высоких урожаев и повышения качества семян – эффективная борьба с сорняками [5, 9, 14, 15].

Качество зерна сои в значительной степени зависит от погодных условий вегетационного периода, особенно во время формирования бобов и созревания зерна. Однако в одних и тех же почвенно-климатических условиях возможно резко изменить процент содержания протеина и масла [10, 13].

Биохимический состав зерна по всем его компонентам склонен к значительному изменению в зависимости от генетических свойств сортов и условий выращивания.

Поэтому первоочередная задача состоит в создании эффективных агрофитоценозов [3, 18].

Целой группой исследователей отмечается, что такие посевы зернобобовых культур, в частности сои, должны быть максимально выровненными по составляющим их компонентам [6, 8]. Ученые освещают технологические аспекты реализации потенциала продуктивности сои, где нормы высева считают важным фактором влияния на выравненность посевов. В частности, подчеркивают, что равномерное размещение растений на площади выступает как один из важнейших инструментов управления скоростью и характером ростовых и формообразующих процессов, которое обеспечивает реализацию формирования наиболее желаемого морфотипа растений с целью достижения необходимого результата [2, 3].

Проведенные исследования являются достаточно важными, так как они прокладывают путь в достижении цели получения высоких урожайностей сои нужного качества. Однако необходимо принять во внимание, что механизм реализации поставленных задач осуществляется на основе формирования высокопродуктивных посевов [17]. Между факторами влияния и конечной продукцией в течение вегетационного периода есть растения, которые в совокупности представляют посева. Поэтому первоочередная задача заключается в создании эффективных технологий выращивания культуры [16].

Материал и методика

Целью наших исследований было проанализировать влияние свойств сорта, норм высева и способов ухода за посевами на уровень засоренности, формирование урожайности и ее структуры, а также качества зерна сои в посевах обычного рядового способа. Путем определения численности сорняков в агрофитоценозе, уровня урожайности и его структурных элементов, а также содержания протеина и масла в зерне сои.

Полевые исследования проводились в 2007–2009 годах на опытном поле учебно-опытного хозяйства «Юбилейный» Полтавской государственной аграрной академии, которое расположено в селе Бричковка Полтавского района Полтавской области. По схеме агропочвенного районирования Украины территория опытного поля расположена в центральной части Лесостепи. Испытание результатов научного опыта в условиях производства проводили на протяжении 2012–2015 гг.

Схема опыта имела три фактора, которые изучались (табл. 1).

Таблица 1

Схема полевого трехфакторного опыта

Сорт (фактор А)	Норма высева семян, тыс./га (фактор В)	Способ ухода за посевами (фактор С)
Романтика (А ₁) Устя (А ₂)	600 (В ₁) 700 (В ₂) 800 (В ₃) 900 (В ₄)	Без ухода (С ₁) Механический (С ₂) Химический (С ₃)

Предшественником для сои был ячмень яровой. Основная и предпосевная обработки почвы не отличались по вариантам. Сеяли сою в третьей декаде мая обычным сплошным рядовым способом с междурядьями 15 см сеялкой СН-16; норма высева семян для каждого варианта определялась согласно схеме опыта. Уход за посевами

проводили на каждом варианте по-разному, в соответствии с условиями схемы опыта. На вариантах, где способ ухода за посевами был механический, проводили одно довсходовое и два послевсходовых боронования легкой зубовой бороной ЗПБ-0,6А. Довсходовое боронование проводили через 5 дней после посева культуры, первое послевсходовое – в фазе всходов культуры, а второе послевсходовое – при появлении двух настоящих листьев у растений сои. На вариантах опыта, где применяли химический способ ухода за посевами, регулировали численность сорняков путем опрыскивания посевов в фазе трех настоящих листьев у культуры баковой смесью страховых гербицидов Базагран, 48% в.р. (бентазон) в норме 2 л/га и Фюзилад Супер, 12,5% (флуазифоп-П-бутил) в норме 2 л/га. Баковые смеси вносили с помощью ранцевого опрыскивателя из расчета затрат рабочего раствора 250 л/га. Все остальные технологические операции по уходу за культурой для всех вариантов опыта проводили аналогично. Собирали урожай с помощью комбайна Samro, каждый участок отдельно.

Содержание протеина определяли методом Кьельдаля (с использованием коэффициента 6,25). Содержание масла определяли методом экстрагирования навески этиловым эфиром в аппарате Сокслета.

Результаты и их обсуждение

В среднем по всем вариантам опыта, где выращивался сорт Романтика, высота прикрепления первого боба была на уровне 16,8 см, у растений сорта Устя в среднем бобы нижних ярусов формировались на высоте 17,2 см (табл. 2).

Способы ухода за посевами существенно влияли на высоту прикрепления первых бобов: на вариантах опыта с естественной засоренностью у растений сорта Романтика высота прикрепления первого боба была в среднем 19,1 см; на вариантах с механическим способом ухода этот показатель был на уровне 16,6 см. При применении химического способа ухода за посевами высота прикрепления первых бобов на растениях сорта Романтика была в среднем 14,7 см.

Растения сорта Устя на вариантах опыта с естественной засоренностью формировали нижние бобы на высоте 18 см, а при механическом и химическом способах ухода высота прикрепления первого боба на растениях этого же сорта была на уровне 16,7 см.

Норма высева семян больше всего влияла на изменение высоты прикрепления первого боба. На вариантах опыта с нормой высева семян 600 тыс./га этот показатель в среднем был на уровне 14,2 см. При увеличении нормы высева до 700 тыс./га высота прикрепления первого боба была выше и в среднем достигала 16,2 см. Дальнейшее уплотнение посевов до нормы высева 800 тыс./га повышало высоту прикрепления первого боба до 17,9 см. А максимальную высоту прикрепления первого боба на растениях мы отметили при выращивании сои с нормой высева семян 900 тыс./га; в среднем этот показатель на вариантах с этой нормой высева составил 19,6 см.

Количество бобов на одном растении сорта Романтика колебалось в пределах 13,2–17,1 шт. на вариантах опыта с естественной засоренностью. Наибольшее количество бобов было при посеве сои с нормой высева семян 600 тыс./га, а наименьшая – на варианте с нормой высева семян 900 тыс./га.

По подсчетам количества бобов на одном растении сорта Романтика с механическим способом ухода за посевами наибольший показатель (33,4 шт.) нами было получено при посеве сои с нормой высева 600 тыс./га. Уплотнение агрофитоценоза негативно повлияло на количество бобов, с каждым увеличением нормы высева семян на 100 тыс./га количество бобов уменьшалась.

**Структура урожайности сои,
в зависимости от элементов технологии выращивания (2007–2009 гг.)**

Сорт	Способ ухода за посевами	Норма высева семян, тыс./га	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Количество семян с 1 растения, г	Масса семян с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г
Ро-ман-тика	Без ухода	600	14,9	17,1	21,8	3,48	159
		700	17,4	15,3	19,1	3,03	158,5
		800	20,8	14,1	18,4	2,90	157,8
		900	23,3	13,2	17,3	2,72	157,1
	Механиче-ский	600	13,5	33,4	38,7	6,24	161,2
		700	16,4	29,5	36,4	5,85	160,8
		800	17,7	26,7	30,3	5,09	160,5
		900	18,7	21,5	24,6	4,37	159,7
	Химиче-ский	600	11,2	30,4	36,9	5,94	160,9
		700	14,1	28,3	33,4	5,37	160,6
		800	15,9	24,2	27,6	4,73	159,9
		900	17,6	21,6	21,6	3,76	159,2
Устя	Без ухода	600	16,5	16,3	16,1	2,55	158,8
		700	17,5	15,1	15,4	2,43	158,1
		800	18,4	14,4	14,6	2,30	157,7
		900	19,5	13,2	13,3	2,09	157,3
	Механиче-ский	600	15,6	30,5	34,4	5,58	162,1
		700	16,3	28,6	32,2	5,34	163,3
		800	16,7	26,4	29,4	4,84	159,8
		900	18,5	25,1	27,3	4,48	159,3
	Химиче-ский	600	13,7	28,2	33,4	5,19	159,7
		700	15,4	26,5	30,6	4,72	159,2
		800	17,9	24,6	27,8	4,33	159,7
		900	19,8	22,3	25,2	4,00	159,6
НІР ₀₅		А	1,45	3,7	4,05	0,67	0,74
НІР ₀₅		В	1,58	5,04	5,42	0,93	0,97
НІР ₀₅		С	1,66	3,12	3,31	0,54	0,61
НІР ₀₅		ABC	3,4	9,2	7,96	1,44	1,13

На вариантах опыта с химическим способом ухода за посевами сорта Романтика количество бобов колебалась в пределах 21,6–30,4 шт./растение. Наибольшее количество бобов сформировалась при посеве с минимальной нормой высева, а повышенные нормы высева способствовали худшему формированию бобов на растениях.

На вариантах опыта без ухода за посевами у сорта Устя было сформировано на одном растении 13,2–16,3 шт. бобов. В посевах с низкой нормой высева количество бобов было больше, а загущение агрофитоценозов негативно повлияло на этот показатель.

При механическом способе ухода за посевами сорта Устя наибольшее количество бобов – 30,5 шт. на одном растении сформировалось при посеве сои с нормой высева семян 600 тыс./га. Увеличение нормы высева влияло на уменьшение количества бобов, и при посеве культуры с нормой высева семян 900 тыс./га этот показатель был на уровне 25,1 шт./растение.

Количество бобов на одном растении сорта Устя с химическим способом ухода за посевами колебалась в пределах 22,3–28,2 шт. и была ниже, чем на вариантах с механическим способом ухода.

По подсчетам количества семян с одного растения по сорту Романтика было получено в среднем, независимо от варианта опыта – 27,2 шт., а по сорту Устя – несколько меньше – 24,9 шт./растение.

Наименьшее количество семян сформировалось на одном растении при выращивании сои на вариантах с естественной засоренностью. У сорта Романтика – 19,2 шт., а у сорта Устя – 14,9 шт. Лучше всего на формирование семян влиял механический способ ухода за посевами: у сорта Романтика было получено семян 32,5 шт./растение, а у сорта Устя – 30,8 шт./растение. Химический способ ухода за посевами способствовал формированию семян у сорта Романтика на уровне 29,9 шт./растение, а у сорта Устя – 29,2 шт./растение.

Плотность агрофитоценоза существенно влияла на количество семян, полученного из одного растения. В среднем по опыту, независимо от сорта и способов ухода за посевами сои, на вариантах с нормой высева семян 600 тыс./га было сформировано 30,2 шт./растение. Увеличение нормы высева до 700 тыс./га способствовало получению количества семян 27,9 шт./растение. Дальнейшее повышение нормы высева до 800 тыс./га влияло на формирование семян в количестве 24,7 шт./растение. Максимальное сгущение агрофитоценозов при посеве культуры с нормой высева 900 тыс./га привело к худшему формированию семян на одном растении в количестве 21,6 шт.

Охарактеризовать индивидуальную продуктивность растений лучше всего по определению массы семян с одного растения. Полученные результаты исследований указывают, что самая высокая продуктивность – 6,24 г семян с одного растения была получена на варианте сорта Романтика с механическим способом ухода за посевами и нормой высева семян 600 тыс./га.

В общем, масса семян сорта Романтика, в среднем по опыту, составляла 4,5 г/растение, а у сорта Устя – 4,0 г/растение, независимо от ухода и норм высева.

Наименьшая масса семян сформировалась на растениях сои в посевах без ухода. У сорта Романтика на вариантах с естественной засоренностью было получено в среднем 3,03 г/растение, а у сорта Устя при такой же агротехнике – 2,34 г/растение.

Наибольшая масса семян сформировалась на вариантах с механическим способом ухода за посевами. У сорта Романтика этот показатель составлял 5,39 г/растение, а у сорта Устя – 5,06 г/растение.

Химический способ ухода за посевами способствовал получению массы семян 4,75 г/растение в среднем по опыту.

В зависимости от нормы высева, индивидуальная продуктивность существенно отличалась. На вариантах с нормой высева семян 600 тыс./га с одного растения было получено 4,83 г семян. Увеличение нормы высева до 700 тыс./га влияло на получение массы семян в размере 4,46 г/растение. Дальнейшее повышение нормы высева до 800 тыс./га приводило к снижению индивидуальной продуктивности – с одного растения получено 4,03 г семян. Наименьшая масса семян на одном растении была сформирована при посеве сои с нормой высева семян 900 тыс./га (в среднем по опыту – 3,57 г).

По результатам исследований масса 1000 семян несущественно отличалась по вариантам. У сорта Романтика на вариантах без ухода за посевами, масса 1000 семян составила 157,1–159 г. Максимальным этот показатель был при норме высева 600 тыс./га, а с повышением нормы высева масса 1000 семян уменьшалась.

Механический способ ухода за посевами сорта Романтика способствовал получению урожая с массой 1000 семян; в пределах 159,7–161,2 г. Наименьший показатель получили в посевах с максимальной нормой высева, а снижение густоты агрофитоценоза способствовало увеличению массы 1000 семян.

Химический способ ухода за посевами сорта Романтика влиял на формирование наибольшей массы 1000 семян, она варьировала в пределах 159,2–160,9 г. Максимальный показатель был при норме высева семян 600 тыс./га.

Сорт Устя сформировал урожай с массой 1000 семян на вариантах без ухода в пределах 157,3–158,8 г. Минимальная норма высева способствовала формированию наибольшей массы 1000 семян, а уплотнение агрофитоценоза негативно влияло на этот показатель.

Механический способ ухода за посевами влиял на получение массы 1000 семян на уровне 159,3–163,3 г. Наибольший показатель был получен при норме высева семян 700 тыс./га.

Химический способ ухода за посевами способствовал получению урожая сорта Устя с массой 1000 семян в пределах 159,2–159,7 г. Густота стояния растений не существенно влияла на этот показатель, однако немного больше масса 1000 семян была в посевах с низкой нормой высева.

Количество сорняков в посевах сорта Устя было больше на 12%, в сравнении с посевами сорта Романтика (табл. 3). Такую закономерность мы объясняем морфологическими особенностями сорта. В процессе изучения биометрических показателей растений в условиях опыта было установлено, что площадь лиственной поверхности сорта Романтика была значительно больше, чем сорта Устя.

Норма высева влияла на уровень засоренности посевов независимо от сорта и способов ухода. За счет увеличения нормы высева семян от 600 тыс./га до 900 тыс./га численность сорняков снижалась до 64%.

Механический способ ухода за посевами дает возможность снизить численность сорняков до 76%. На вариантах опыта с химическим способом ухода за посевами численность сорняков уменьшилась до 91% в сравнении с контролем.

По расчетам коэффициента корреляции установлено, что существует обратная, очень тесная, корреляционная связь между численностью сорняков и урожайностью сои. Коэффициент корреляции составляет $-0,92$, то есть с уменьшением засоренности посевов происходит увеличение уровня урожайности сои.

Урожайность сорта Романтика, в среднем по опыту больше на 9,1%, чем сорта Устя. За фенологическими наблюдениями установлено, что продолжительность вегетационного периода у сорта Романтика была на 10 дней больше, чем у сорта Устя, а поэтому было больше времени для формирования урожайности.

В зависимости от плотности агрофитоценоза максимальную урожайность сорт Романтика сформировал в посевах с нормой высева семян 800 тыс./га, а сорт Устя – с нормой высева семян 900 тыс./га.

Таблица 3

Численность сорняков, урожайность и качество зерна сои в зависимости от сорта, норм высева семян и способов ухода за посевами (2007–2009 гг.)

Сорт	Способ ухода за посевами	Норма высева семян, тыс./га	Численность сорняков, шт./м ²	Урожайность, т/га	Содержание протеина, %	Содержание масла, %
Ро-ман-тика	Без ухода	600	202,80	0,76	32,4	21,4
		700	145,37	0,84	33,1	21,1
		800	97,83	1,01	33,9	20,8
		900	72,60	1,21	34,5	20,5
	Механиче-ский	600	48,23	2,34	35,6	22,2
		700	31,23	2,51	36,1	22
		800	20,13	2,61	36,8	21,7
		900	12,90	2,42	37,2	21,5
	Химический	600	17,73	2,35	36,2	22,5
		700	13,30	2,48	36,5	22,1
		800	7,80	2,44	37,1	20,6
		900	4,43	2,21	37,7	20,4
Устя	Без ухода	600	196,80	0,57	36,2	19,8
		700	157,20	0,72	36,6	19,5
		800	131,20	0,83	37,1	19,1
		900	87,63	0,91	37,7	18,9
	Механиче-ский	600	53,97	2,11	38,4	20,6
		700	36,73	2,26	39,2	20,2
		800	29,40	2,31	39,5	19,9
		900	17,03	2,46	40,1	19,7
	Химический	600	17,30	2,11	39,1	20,3
		700	13,33	2,22	39,8	20,1
		800	9,93	2,29	40,2	19,6
		900	5,10	2,36	40,9	19,2
НIP ₀₅	А		32,05	0,36	0,75	0,31
НIP ₀₅	В		41,81	0,52	1,46	0,65
НIP ₀₅	С		22,88	0,19	1,01	0,58
НIP ₀₅	ABC		55,2	0,59	1,54	1,48

Самая низкая урожайность была получена на вариантах опыта с естественной засоренностью, где после всходов культуры не проводили регулирования численности сорняков. Сорт Романтика и Устя сформировали самую высокую урожайность в посевах с механическим способом ухода за посевами. По результатам подсчета численности сорняковой растительности – количество сорняков в посевах с механическим способом ухода было выше, чем на вариантах, где применяли баковую смесь страховых гербицидов. Однако наблюдения за ростом и развитием растений сои в процессе вегетации показали, что боронование посевов создавало лучшие условия для формирования ее вегетативной массы и урожайности.

Биохимические показатели состава зерна сои колебались в зависимости от агротехнических факторов. В семенах сорта Устя получено большее содержание протеина, чем у сорта Романтика. Существует обратная корреляционная связь между численностью сорняков и содержанием протеина в урожае сои. Коэффициент корреляции составляет $-0,63$. За счет механического способа ухода за посевами увеличено содержание протеина в пределах $2,7\%$, а с помощью химического способа ухода за посевами – на 3% . Повышение нормы высева семян с 600 тыс./га до 900 тыс./га способствовало увеличению содержания протеина на $1,7\%$. Установлена зависимость между качественными показателями – если содержание протеина в семенах сои увеличивается, то при этом содержание масла уменьшается. Коэффициент корреляции между содержанием протеина и масла составляет $-0,52$. Для сорта Устя была характерна меньшая масличность семян, чем у сорта Романтика. На содержание масла лучше влиял механический способ ухода за посевами. Плотность агрофитоценоза, за счет увеличения нормы высева семян с 600 тыс./га до 900 тыс./га, способствовала снижению масличности на $1,1\%$.

Выводы

1. Наилучшим образом конкурируют с сорняками в посевах сорта с большей площадью лиственной поверхности. Увеличение нормы высева семян сои создает более плотный агрофитоценоз, который имеет высшую конкурентоспособность по отношению к сорной растительности. Одно довсходовое и два послевсходовых боронования снижают количество сорняков в посевах рядового способа на 76% .

2. Сорта с более длительным вегетационным периодом формируют большую продуктивность сои, чем скороспелые сорта. Оптимальная норма высева семян для раннеспелого сорта Романтика – 800 тыс./га, а для скороспелого сорта Устя – 900 тыс./га. Самые благоприятные условия для роста и развития растений в посевах обычного рядового способа были созданы с использованием механического способа ухода.

3. Засоренность посевов негативно влияет на качество зерна сои. Установлена корреляционная зависимость между содержанием протеина и масла. Повышение содержания протеина влияет на снижение уровня масла в зерне сои, и наоборот. Повышение нормы высева семян влияло на увеличение уровня протеина в урожае и на снижение уровня масла.

Библиографический список

1. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / [Ф.Ф. Адамько, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер, И.Н. Вергунова]. – К.: Аграрна наука, 2006. 456 с.
2. Акулов А.С., Васильчиков А.Г. Изучение элементов технологии возделывания новых сортов сои Зуша и Мезенка // Зернобобовые и крупяные культуры. № 1 (17). 2016. Орел. С. 45–51.

3. *Алабушев А.В., Ермолина О.В.* Влияние морфо-биологических признаков сои на содержание масла в семенах // *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2011. Вип. 69. С. 60–66.

4. *Бабич А.* Високоврожайні сорти сої // *Аграрний тиждень України*, 2013. № 10–11. С. 31.

5. *Бабич А.О., Новохацький М.Л.* Вплив елементів сортової технології вирощування на прояв конкурентних взаємовідносин в агробіоценозах сої // *Вісник Білоцерківського ДАУ: Зб. наук. праць*. – Біла Церква, 2001. Вип. 15. С. 3–8.

6. *Баранов В.Ф.* О возможности и эффективности рядового сева сои // *Земледелие*, 2004. № 2. С. 30–32.

7. *Бельшикина М.Е., Гатаулина Г.Г.* Урожайность и элементы структуры урожая ультраскороспелого сорта сои Касатка при разных способах посева и густоте стояния растений // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2010. № 6. С. 51–54.

8. *Бобро М.А.* Продуктивність сортів сої різних груп стиглості залежно від норм висіву в східній частині Лісостепу України / М.А. Бобро, Є.М. Огурцов, В.Г. Міхєєв // *Вісник ХНАУ (Серія “Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво”)* / Харківський національний аграрний університет, 2012. № 2. С. 30–36.

9. *Борона В.П., Задорожний В.С., Карасевич В.В., Шевчук В.И.* Агроекологічне обґрунтування хімічного контролю бур'янів у агроценозі сої // *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2011. Вип. 69. С. 167–172.

10. *Гаврилин Д.С., Полевщиков С.И.* Сравнительная оценка сбора белка и масла у сортов сои отечественной селекции при разных сроках посева в условиях Тамбовской области // *Зернобобовые и крупяные культуры*. № 1(9). 2014. Орел. С. 30–36.

11. *Гатаулина Г.Г., Бельшикина М.Е.* Рост и развитие раннеспелых сортов сои при разных сроках посева в Московской области // *Кормопроизводство*. 2012. № 3. С. 26–28.

12. *Каленська С.М., Новицька Н.В., Гарбар Л.А., Андрієць Д.В.* Урожайність як інтегральний показник реакції рослин сої на елементи технології вирощування // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*, 2010. Вип. 149. С. 227–234.

13. *Кашуков М.* Содержание, сбор белка и жира с семян сои и гороха // *Зерновое хозяйство*, 2006. № 7. С. 24–26.

14. *Миленко О.Г.* Формирование структуры видового состава сорных растений в агроценозе сои // *Материалы III Всероссийского съезда по защите растений. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем (16–20 декабря 2013 г.)*. Санкт-Петербург. 2013. Том II. С. 298–301.

15. *Парахин Н.В., Лысенко Н.Н., Кузмичева Ю.В.* Засоренность посевов сои при различных условиях возделывания // *Зернобобовые и крупяные культуры*. № 1(17). 2016. Орел. С. 14–21.

16. *Шевніков М.Я., Коблай О.О.* Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої і кукурудзи: монографія / Полтава, 2015. 258 с.

17. *Шевніков М.Я.* Наукові основи вирощування сої в умовах лівобережного Лісостепу України: Монографія / Полтава, 2007. 208 с.

18. *Щербачук В.М.* Формування урожайності та якісних показників зерна сої залежно від системи захисту посівів проти бур'янів та хвороб в умовах достатнього зволоження // *Збірник наукових праць. Агробіологія*. Біла Церква, 2015. № 1. С. 88–91.

PRODUCTIVITY OF A SOYBEAN AGROPHYTOCENOSIS DEPENDING UPON VARIETY, SEEDING RATE AND METHODS OF CROP CARE

O.G. MILENKO

(Poltava State Agrarian Academy)

The purpose of our research was to analyze the influence of variety properties, seeding rates and methods of crop care on the level of weediness, productivity and quality of soybeans on row-sown crops. It was done by determining the number of weeds in an agrophytocenosis, productivity level, protein and oil content in soybeans.

The author has proved a possibility of soybean cultivation without applying herbicides, using drilling sowing with the lowest yield losses caused by weediness. It has been established that varieties with larger foliaceous area compete with weeds in the best way. Increasing the soybean seeding rate forms a denser agrophytocenosis. This agrophytocenosis is more resistant to weeds. One pre-emergence and two post-emergence harrowing operations decrease the number of weeds by 76%. Varieties with longer vegetation period feature higher soybean productivity than precocious varieties. Optimal seeding rate for precocious variety Romantyka is 800 thousand/ha and an optimal seeding rate for precocious variety Ustya is 900 thousand/ha. The most favourable conditions for the growth and development of plants under the row sowing method were provided with a mechanical method of crop care. Weediness of crops negatively influence the soybean quality. A correlation dependence between protein and oil content has been established. Increasing the protein content results in decreased oil content in soybeans and vice-versa. Increasing the seeding rate leads to increased protein and decreased oil content.

Key words: soybean, variety, seeding rate, method of crop care, productivity, quantity of weeds, protein, oil.

References

1. Agrobiologicheskiye osobennosti vozdeleyvaniya soi v Ukraine [Agrobiological features of soya cultivation in Ukraine] / [F.F. Adamen', V.A. Vergunov, P.N. Lazer, I.N. Vergunova]. – K.: Agrarna nauka, 2006. 456 p.
2. Akulov A.S., Vasil'chikov A.G. Izucheniye elementov tekhnologii vozdeleyvaniya novykh sortov soi Zusha i Mezenka // Zernobobovyye i krupyanyye kul'tury [Study of the cultivation technology elements of new soybean varieties of Zusha and Mezenko]. No.1 (17). 2016. Orel. Pp. 45–51.
3. Alabushev A.V., Yermolina O.V. Vliyaniye morfo-biologicheskikh priznakov soi na sodержaniye masla v semenakh [Influence of morphological and biological signs of soybeans on oil content in seeds] // Kormi i kormovirobnitstvo. Vinnitsya, 2011. Issue 69. Pp. 60–66.
4. Babich A. Visokovrozhayni sorti soi [High-yielding soybean varieties] // Agrarniy tizhden' Ukraïni, 2013. No. 10–11. P. 31.
5. Babich A.O., Novokhats'kiy M.L. Vpliv yelementiv sortovoi tekhnologii viroshchuvannya na proyav konkurentnikh vzaïmovïdnosin v agrobiotsenozakh soi [Influence of elements of high-quality cultivation technology on the manifestation of competitive relationships in soybean agrobiocenoses] // Visnik Bilotserkivs'kogo DAU: Zb. nauk. prats'. – Bila Tserkva, 2001. Issue 15. Pp. 3–8.
6. Baranov V.F. O vozmozhnosti i efektivnosti ryadovogo seva soi [On the possibility and efficiency of soybean in-row sowing] // Zemledeliye, 2004. No. 2. Pp. 30–32.

7. *Belyshkina M.Ye., Gataulina G.G.* Urozhaynost' i elementy struktury urozhaya ul'traskorospelogo sorta soi Kasatka pri raznykh sposobakh poseva i gustote stoyaniya rasteniy [Yield and crop structure elements of ultra-high-quality soybean varieties of Kasatka with different methods of sowing and crop standing density] // *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. 2010. No. 6. Pp. 51–54.

8. *Bobro M.A.* Produktivnost' sortiv soi' raznykh grup stiglosti zalezho vid norm vishu v skhidniy chastini Lisostepu Ukraini [Productivity of soybean varieties of different ripeness groups depending on the sowing rates in the eastern part of the forest-steppe of Ukraine] / M.A. Bobro, È.M. Ogurtsov, V.G. Mikhêev // *Visnik KHNAU (Seriya "Roslinnistvo, selektsiya i nasinnitstvo, plodoovochivnitstvo")* / Kharkivs'kiy natsional'niy agrarniy univrsitet, 2012. No. 2. Pp. 30–36.

9. *Borona V.P., Zadorozhniy V.S., Karasevich V.V., Shevchuk V.I.* Agroyekologichne obgruntuvannya khimichnogo kontrolyu bur'yaniv u agrotsenozi soi [Agroecological grounds for chemical control of weeds in a soya agrocentesis] // *Kormi i kormovirobnitstvo*. Vinnitsya, 2011. Issue 69. Pp. 167–172.

10. *Gavrilin D.S., Polevshchikov S.I.* Sravnitel'naya otsenka sbora belka i masla u sortov soi otechestvennoy selektsii pri raznykh srokakh poseva v usloviyakh Tambovskoy oblasti [Comparative evaluation of protein and oil content in soybean varieties of domestic selection at different sowing times in the Tambov region conditions] // *Zernobobovyye i krupyanyye kul'tury*. No. 1(9). 2014. Orel. Pp. 30–36.

11. *Gataulina G.G., Belyshkina M.Ye.* Rost i razvitiye rannespelykh sortov soi pri raznykh srokakh poseva v Moskovskoy oblasti [Growth and development of early-maturity soybean varieties under different sowing periods in the Moscow region] // *Kormoproizvodstvo*. 2012. No. 3. Pp. 26–28.

12. *Kalens'ka S.M., Novits'ka N.V., Garbar L.A., Andriets'D.V.* Urozhaynist' yak integral'niy pokaznik reaktsii roslin soi na yelementi tekhnologii viroshchuvannya [Yield as an integral index of soybean reaction to cultivation technology elements] // *Naukoviy visnik Natsional'nogo univrsitetu bioresursiv i prirodokoristuvannya Ukraini*, 2010. Issue 149. Pp. 227–234.

13. *Kashukoyev M.* Soderzhaniye, sbor belka i zhira s semyan soi i gorokha [Content and yield of protein and fat in soybean and pea seeds] // *Zernovoye khozyaystvo*, 2006. No.7. Pp. 24–26.

14. *Milenko O.G.* Formirovaniye struktury vidovogo sostava sornykh rasteniy v agrotsenoze soi [Structure formation of the species composition of weed plants in a soybean agrocenosis] // *Materialy III Vserossiyskogo s'yezda po zashchite rasteniy. Fitosanitarnaya optimizatsiya agroekosistem (16–20 dekabrya 2013 g.)*. Sankt-Peterburg. 2013. Vol. II. Pp. 298–301.

15. *Parakhin N.V., Lysenko N.N., Kuzmicheva Yu.V.* Zasorennost' posevov soi pri razlichnykh usloviyakh vzdelyvaniya [Weediness of soybean crops under different cultivation conditions] // *Zernobobovyye i krupyanyye kul'tury*. No.1(17). 2016. Orel. Pp. 14–21.

16. *Shevnikov M.Ya., Koblay O.O.* Zastosuvannya biologichnikh, khimichnikh ta fizichnikh zasobiv u tekhnologiyakh viroshchuvannya soi i kukurudzi: monografiya [Application of biological, chemical and physical means in soybean and maize growing technologies: monograph] / Poltava, 2015. 258 p.

17. *Shevnikov M.Ya.* Naukovi osnovi viroshchuvannya soi v umovakh livoberezhnogo Lisostepu Ukraini: Monografiya [Scientific bases of soybean cultivation in the conditions of the left bank of the Forest-Steppe zone of Ukraine: Monograph] / Poltava, 2007. 208 p.

18. *Shcherbachuk V.M.* Formuvannya urozhaynosti ta yakísnikh pokaznikív zerna soí zalezho víd sistemi zakhistu posívív proti bur'yanív ta khvorob v umovakh dostatn'ogo zvolozhennya [Formation of soybean yield and quality indicators depending on the system of crop protection of against weeds and diseases in conditions of sufficient moisture] // Zbírnik naukovikh prats'. Agrobíologíya. Bíla Tserkva, 2015. No.1. Pp. 88–91.

Миленко Ольга Григорьевна – ассистент кафедры растениеводства Полтавской государственной аграрной академии (Украина, 36003, Полтава, ул. Сковороды, 1/3; тел.: +380500796199; e-mail: olya.milenko@yandex.ua).

Olha H. Milenko – Assistant Professor, the Plant Cultivation Department, Poltava State Agrarian Academy (Ukraine, 36003, Poltava, 1/3 Skovorody Str.; phone: +380500796199; e-mail: olya.milenko@yandex.ua).