

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ И ФОРМ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА

М.Е. БЕЛЫШКИНА¹, Т.П. КОБОЗЕВА¹, В.А. ШЕВЧЕНКО², У.А. ДЕЛАЕВ³

(¹РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

²Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова; ³Чеченский государственный университет)

Приведены результаты исследований по изучению влияния норм высева и способов посева на урожайность и качество семян сортов сои северного экотипа в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации. В исследованиях изучались следующие перспективные сорта сои северного экотипа – Светлая, Магева, Окская, М-52 и форма М-134. Это высокотехнологичные сорта зернового направления с потенциальной урожайностью 2,5–3,5 т/га, содержанием белка в семенах до 46%, жира – до 20%, обладающие повышенной симбиотичностью, адаптированные к длинному дню, созревающие за 90–120 дней на широте Москвы при сумме активных температур не более 1700–2000°С.

В опыте исследовались детерминантные и полудетерминантные сорта (Светлая, Магева), а также индетерминантный – Окская. Было выявлено, что продолжительность вегетационного периода (от всходов до полной спелости) сои зависит, прежде всего, от метеорологических условий, особенностей сорта и лишь в незначительной степени от способа посева и нормы высева семян. При этом, благодаря повышенной скороспелости, детерминантные сорта лучше используют почвенную влагу, успевая вызреть до наступления ее дефицита.

В результате проведенного биохимического анализа семян была установлена взаимосвязь между содержанием белка и жира в семенах сои северного экотипа в зависимости от генотипа и условий вегетации. Наименьшее среднее содержание сырого белка было отмечено в семенах М-52 (40,7%), что на 1,2–1,7% меньше, чем у других сортов. В то же время эта форма характеризуется высоким содержанием жира в семенах – 22,3%, т.е. в 1,08–1,13 раза больше, чем у других сортов. Сухая и жаркая погода в 1,1 раза снижала содержание углеводов и сырого белка, но в 1,22 раза повышала содержание жира.

Ключевые слова: соя, северный экотип, технология возделывания сои, урожайность, биохимический состав.

Введение

В решении мировой проблемы дефицита животного белка и замены его белком растительного происхождения ведущее положение отводится сое, которая является универсальной продовольственной, кормовой и технической культурой, высокое содержание белка (до 48%) и жира (до 20%) которой делают ее исключительно важным сельскохозяйственным сырьем стратегического назначения.

В России в настоящее время годовой дефицит белка составляет по разным источникам от 1,0 до 1,8 млн т, и для того, чтобы его ликвидировать за счет белка животного происхождения, потребуется около 30 лет, в то время как за счет сои

потребуется только 5–6 лет, принимая во внимание то, что соевый белок дешевле мясного в 50 раз.

В сое содержится более 60% уникального белка и масла, ее аминокислотный состав соответствует говядине высшей категории, а по лечебно-оздоровительным качествам ей нет равных. Соя содержит все, что нужно человеку: незаменимые аминокислоты, витамины, пищевые минералы, изофлавоны, фосфолипиды. В России среди всех растительных белков соевый – самый дешевый. Себестоимость соевого сырья в несколько раз ниже себестоимости животных белков.

Соевый белок идеально балансирует пищевые и кормовые рационы при регулярном скармливании соевого шрота скоту. И, наконец, соя в условиях Российской Федерации на площади более полутора миллионов гектаров пахотных земель позволяет получить от 300 до 1200 кг чистого полноценного белка с посевного гектара.

Объекты и методика исследований

Объектами изучения стали созданные российскими учеными под руководством Г.С. Посыпанова сорта и формы сои северного экотипа, устойчиво вызревающие на широте 56° при сумме активных температур 1700–2100°С [3]. В результате многолетних исследований, проведенных в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и МГАУ имени В.П. Горячкина, выделены наиболее перспективные сорта для северной и центральной части Нечерноземья: детерминантные и полудетерминантные сорта (Светлая, Магева), индетерминантный сорт Окская, средняя продолжительность вегетации которых составляет 103–120 дней, а урожайность 1,8–2,6 т/га [2]. Методика полевых опытов общепринятая выполнена по ГОСТам при рендомизированном размещении делянок и блоков. Норма высева – 500 тыс. всхожих семян на 1 га. Способы посева – обычный рядовой и широкорядный. Статистическая обработка результатов проведена методом дисперсионного анализа. Биохимический анализ семян сои проведен во ФГБНУ ВНИИ сои на ИК-анализаторе Nig-42.

Результаты исследований

Исследования по изучению влияния норм высева и способов посева на морфологические и биологические особенности сортов и форм сои северного экотипа показали, что вегетационный период (от всходов до полной спелости) сои зависит от метеорологических условий, особенностей сорта и в незначительной степени от способа посева и нормы высева семян [5] (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность вегетационного периода

(дней от всходов до полной спелости) **разных сортов и форм сои в зависимости от способов посева**

(1 – обычный рядовой; 2 – широкорядный)

Год	Сорт, форма										В среднем
	Окская		Магева		Светлая		М-52		М-134		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Влажный	125	124	115	115	110	111	130	128	97	97	115,2
Засушливый	109	109	108	108	105	105	110	109	92	92	104,7
В среднем за три года	118	117	111	111	107	107	120	120	95	95	110,3
+ / – , дней	5,5	5,0	2,9	2,6	2,2	2,2	8,0	7,5	1,8	1,8	3,7
V, %	4,7	4,3	2,6	2,3	2,2	2,0	6,6	6,2	1,9	1,9	3,4

Сорта и формы индетерминантного типа роста имеют более продолжительный вегетационный период по сравнению с детерминантными, при этом продолжительность вегетации в большей степени зависит от метеоусловий [1]. У сортов сои индетерминантного типа при повышении влагообеспеченности усиливается рост и образование боковых побегов (табл. 1). При этом увеличивается активный симбиотический потенциал, что способствует улучшению азотного питания и увеличению площади листьев, росту вегетативной массы (табл. 1, 2). В результате проявляется тенденция к ухудшению освещенности части побегов, что в свою очередь приводит к замедлению созревания. Растения в посевах детерминантных сортов лучше освещены даже в относительно влажные годы, что, по-видимому, является одной из причин меньшей их реакции на изменение метеоусловий, чем индетерминантных, среди которых преимущество имеет форма М-52 с ограниченным ветвлением, образующая бобы на главном побеге, который утолщен, благодаря чему форма М-52 не полегает даже в условиях значительного переувлажнения и в загущенных посевах.

Установлено, что скороспелость формируется вследствие уменьшения периода после цветения за счет ограничения образования новых генеративных органов при повышении атрагирующей способности семян. Солнечная и сухая погода ускоряет созревание. При этом, благодаря повышенной скороспелости, детерминантные сорта лучше используют почвенную влагу, успевая вызреть до наступления ее дефицита [6].

Ветвление и образование новых побегов уменьшается при широкорядном и, еще более, при рядовом способе посева, а также при увеличении нормы высева (табл. 1). Указанные закономерности сильнее выражены у индетерминантных сортов и форм. При чрезмерно загущенном посеве высокорослый сорт Окская склонен к полеганию. Детерминантные сорта и формы, особенно М-134, не полегают даже при очень высоких нормах высева (700–800 тыс. шт./га). При этом их вегетационный период незначительно меняется по годам.

Данные по урожайности семян, их биохимическому и минеральному составу, масляной и белковой продуктивности в зависимости от условий вегетации, норм высева и способов посева показывают, что, наибольшая средняя урожайность была у новых форм сои М-134 и М-52 (табл. 2).

Таблица 2

Архитектоника и сырая масса растений разных сортов и форм сои северного экотипа при квадратно-гнездовом (1) и широкорядном (2) посеве в фазу полной спелости
(норма высева 500 тыс. шт. всхожих семян/га)

Показатель	Год	Сорт, форма									
		Окская		Магева		Светлая		М-52		М-134	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Число узлов, шт./раст.	влажный	21,6	21,4	19,1	16,2	18,1	17,5	22,8	21,4	16,1	16,0
	засушливый	15,5	15,4	15,9	14,9	16,4	15,7	16,1	15,9	16,0	15,8
	в среднем за три года	19,0	18,9	18,1	16,0	17,6	16,8	19,5	19,1	16,0	15,9
Число ветвей, шт./раст.	влажный	2,7	1,8	1,9	1,3	1,5	1,1	1,6	1,2	0,6	0,6
	засушливый	2,0	1,1	1,3	1,1	1,1	0,9	1,2	1,0	0,2	0,1
	в среднем за три года	2,4	1,5	1,8	1,2	1,3	1,0	1,4	1,1	0,3	0,2

Показатель	Год	Сорт, форма									
		Окская		Магева		Светлая		М-52		М-134	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Высота крепления нижнего боба, см	влажный	13,5	14,0	14,0	14,2	12,1	12,9	11,5	12,3	10,5	10,6
	засушливый	11,2	11,5	11,1	12,0	10,9	11,1	9,8	10,1	8,7	8,5
	в среднем за три года	11,0	13,9	13,2	13,5	11,6	12,0	10,8	11,6	8,5	8,6
Средняя высота растения, см	влажный	99,0	95,4	68,4	64,0	60,2	58,5	97,5	95,0	57,8	57,0
	засушливый	62,0	63,0	53,9	53,5	52,4	50,1	63,3	63,0	53,1	50,3
	в среднем за три года	84,5	83,6	66,8	65,9	57,5	56,7	85,0	83,4	56,9	56,1
Урожайность сырой массы, т/га	влажный	-	32,4	-	29,8	-	26,5	-	32,1	-	25,4
	засушливый	-	12,5	-	11,0	-	12,5	-	13,8	-	12,5
	в среднем за три года	-	23,0	-	21,4	-	19,2	-	23,7	-	18,9
	V, % (в среднем)	-	14,3	-	14,0	-	10,1	-	13,2	-	9,6

Средняя урожайность семян у сорта Светлая (2,42–2,54 т/га) была ниже, чем у М-52 и М-134 на 0,3 т/га, но выше на 0,10–0,19 т/га, чем у Окской и Магева. Наименьшее варьирование урожайности по годам отмечено у сорта Светлая и формы М-134 детерминантного типа роста.

При отсутствии сорняков в варианте с нормой высева 500 тыс. шт./га всхожих семян преимущество имел рядовой посев: в сухой год урожайность была на 1,6–2,7 ц/га выше, чем в широкорядном.

Для детерминантных сортов и форм (Светлая и М-134) актуально увеличение нормы высева семян до 600 тыс. всхожих семян /га (табл. 3, 4).

Таблица 3

Продуктивность разных сортов и форм сои в зависимости от условий вегетации (числитель – широкорядный посев, знаменатель - рядовой посев; норма высева 500 тыс. всхожих семян/га)

Год	Сорт, форма					НСР ₀₅			
	Окская	Магева	Светлая	М-52	М-134	средн.	ср. частн.	сорта	спос. посева
<i>Сбор абсолютно-сухого вещества с урожаем сырой массы в фазу налива семян, т/га (при рядовом посеве)</i>									
Влажный	7,20	6,65	6,23	7,38	6,04	6,70	-	-	-
Засушливый	3,06	2,57	3,08	3,31	3,10	3,02	-	-	-
В среднем за три года	5,26	4,85	4,65	5,75	4,53	4,97	0,41	0,41	-
V, % (в сред.)	13,6	10,7	9,5	13,0	9,6	-	-	-	-
<i>Урожайность семян, т/га</i>									
Влажный	$\frac{2,56}{2,68}$	$\frac{2,35}{2,60}$	$\frac{2,97}{3,10}$	$\frac{3,36}{3,42}$	$\frac{3,24}{3,76}$	$\frac{2,90}{3,01}$	0,30	0,18	0,08
Засушливый	$\frac{1,02}{1,30}$	$\frac{1,26}{1,40}$	$\frac{1,48}{1,60}$	$\frac{1,52}{1,60}$	$\frac{1,61}{1,80}$	$\frac{1,38}{1,54}$	0,21	0,13	0,06
В среднем за три года	$\frac{2,24}{2,43}$	$\frac{2,19}{2,36}$	$\frac{2,42}{2,53}$	$\frac{2,70}{2,79}$	$\frac{2,74}{2,87}$	$\frac{2,46}{2,60}$	0,21	0,12	0,06

Год	Сорт, форма					НСР ₀₅			
	Окская	Магева	Светлая	М-52	М-134	средн.	ср. частн.	сорта	спос. посева
V, % (в сред.)	$\frac{12,4}{10,9}$	$\frac{13,1}{12,3}$	$\frac{10,6}{9,9}$	$\frac{12,2}{11,3}$	$\frac{11,6}{10,6}$	$\frac{12,0}{11,0}$	-	-	-
<i>Сбор сырого белка с урожаем семян, кг/га</i>									
Влажный	$\frac{1085}{1147}$	$\frac{994}{1105}$	$\frac{1262}{1327}$	$\frac{1347}{1385}$	$\frac{1393}{1402}$	$\frac{1216}{1273}$	-	-	-
Засушливый	$\frac{420}{536}$	$\frac{517}{575}$	$\frac{617}{676}$	$\frac{630}{667}$	$\frac{673}{756}$	$\frac{571}{642}$	-	-	-
В среднем за три года	$\frac{944}{1036}$	$\frac{950}{1030}$	$\frac{1019}{1070}$	$\frac{1075}{1136}$	$\frac{1166}{1222}$	$\frac{1031}{1099}$	83	48	22
Кв, % (в сред.)	$\frac{12,9}{11,0}$	$\frac{11,5}{10,6}$	$\frac{10,6}{9,7}$	$\frac{13,2}{10,0}$	$\frac{11,7}{11,1}$	$\frac{12,0}{10,6}$	-	-	-
<i>Сбор сырого жира с урожаем семян, кг/га</i>									
Влажный	$\frac{489}{517}$	$\frac{425}{475}$	$\frac{541}{577}$	$\frac{739}{752}$	$\frac{561}{574}$	$\frac{551}{579}$	-	-	-
Засушливый	$\frac{231}{294}$	$\frac{275}{308}$	$\frac{320}{353}$	$\frac{348}{366}$	$\frac{353}{394}$	$\frac{305}{343}$	-	-	-
В среднем за три года	$\frac{454}{502}$	$\frac{443}{484}$	$\frac{473}{501}$	$\frac{598}{620}$	$\frac{532}{561}$	$\frac{500}{534}$	49	28	11
V, % (в сред.)	$\frac{13,0}{8,8}$	$\frac{8,9}{7,6}$	$\frac{8,3}{7,0}$	$\frac{11,6}{10,6}$	$\frac{7,6}{7,3}$	$\frac{9,9}{8,3}$	-	-	-

Таблица 4

Урожайность семян сои (т/га) разных сортов в зависимости от способов посева и норм высева семян, в среднем за три года

Способ посева	Норма высева всхожих семян, тыс. шт./га							
	200	300	400	500	600	700	800	Средн.
<i>Сорт Светлая</i>								
Широкорядный	1,66	2,13	2,68	2,78	2,64	2,42	2,35	2,38
Обычный рядовой	1,72	2,24	2,74	2,87	2,89	2,50	2,45	2,49
<i>Сорт Магева</i>								
Широкорядный	1,84	2,43	2,74	2,82	2,62	2,45	2,28	2,30
Обычный рядовой	1,89	2,57	2,82	2,96	2,74	2,58	2,40	2,57
НСР ₀₅ , т/га	средн. частн. – 0,19; сорта – 0,05; спос. посева – 0,04; нормы высева – 0,09							

В среднем в семенах сои содержалось 29% углеводов, 42% сырого белка, 20–21% жира, 8% золы, 1,2–1,6% P₂O₅ (табл. 5).

Урожайность семян сои (т/га) разных форм в зависимости от способа посева и нормы высева

Способ посева	Норма высева всхожих семян, тыс. шт./га				
	400	500	600	700	Средн.
<i>М-52</i>					
Широкорядный	2,30	2,30	2,10	1,97	2,18
Обычный рядовой	2,39	2,46	2,31	2,10	2,39
<i>М-134</i>					
Широкорядный	2,24	2,36	2,48	2,34	2,35
Обычный рядовой	2,35	2,55	2,71	2,44	2,51
НСР ₀₅ , т/га	средн. частн. – 0,21; формы – 0,07; спос. посева – 0,05; нормы высева – 0,08				

Установлено, что биохимический, минеральный и аминокислотный состав семян зависит от генотипа и условий вегетации [4]. Наименьшее среднее содержание сырого белка отмечено в семенах М-52 (40,7%), что на 1,2–1,7 % меньше, чем у других сортов (табл. 6). В то же время эта форма характеризуется высоким содержанием жира в семенах – 22,3%, то есть в 1,08–1,13 раза больше, чем у других сортов. Сухая и жаркая погода в 1,1 раза снижала содержание углеводов и сырого белка, но в 1,22 раза повышала содержание жира. Содержание в семенах К₂О, Са, Mg и особенно Р₂О₅ было наименьшим в засушливый год.

Таблица 6

Биохимический состав семян (в % к абсолютно сухому веществу) у разных сортов сои (при широкорядном посеве)

Сорт, форма	Углеводы			Сырой белок			Сырой жир		
	влажный	сухой	сред. за 3 года	влажный	сухой	сред. за 3 года	влажный	сухой	сред. за 3 года
Окская	30,1	28,1	29,0	42,8	41,6	42,1	19,1	22,6	20,6
Магева	30,7	28,9	29,3	42,3	41,0	42,0	18,1	22,0	20,0
Светлая	30,9	28,7	29,7	42,5	41,1	42,1	18,2	21,6	19,9
М-52	30,0	28,0	29,2	40,1	41,5	40,7	22,0	22,9	22,3
М-134	30,0	28,8	29,3	43,0	41,8	41,9	17,3	21,9	19,8
Среднее	30,5	28,5	29,5	42,1	41,4	41,8	19,1	22,2	20,6

Содержание линоленовой кислоты в жире детерминантного сорта Окская было в 1,22 раза больше, чем в жире полудетерминантного сорта Магева. При этом в более благоприятном году оно было в 1,2–1,3 раза выше, чем во влажном.

В среднем за три года наибольший сбор жира с урожаем семян получен у формы М-52 – 598–620 кг/га, затем у М-134 – 532–561 кг/га и Светлой – 473–601 кг/га. У детерминантных сортов этот показатель меньше варьировал по годам.

Заключение

Научные исследования по изучению влияния норм высева и способов посева на урожайность и качество семян сортов сои северного экотипа в условиях Нечерно-

земной зоны Российской Федерации будут продолжены. В тоже время полученные результаты дают основание считать сою перспективной культурой в данном регионе, при развитии соеводства в Центральном Нечерноземье. Сорты сои северного экотипа не уступают традиционным сортам зернового направления по урожайности, содержанию белка и незаменимых аминокислот, качественному составу жира.

Библиографический список

1. Бельшикина М.Е. Соя в Центральном Нечерноземье // Монография. М.: Изд-во РГАУ-МСХА. 2012. 128 с.
2. 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.
3. Гуреева Е.В., Фомина Т.А. Соя для Центрального Нечерноземья // Земледелие. 2010. № 3. С. 45–46.
4. Кобозева Т.П., Кель Т.И., Попова Н.П. Некоторые особенности биохимического состава семян сои северного экотипа // Известия Международной академии аграрного образования. № 7 (2008). Т. 2. Санкт-Петербург, 2008. С. 66–68.
5. Кобозева Т.П., Шевченко В.А., Делаев У.А., Синеговская В.Т., Попова Н.П. Научно-практические основы возделывания сортов сои северного экотипа в Нечерноземной зоне России / Учебное пособие. Изд-во: Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова. Москва. 2016. 244 с.
6. Сихарулидзе Т.Д., Храмой В.К. Влияние температурного режима на продолжительность вегетационного периода и урожайность сои в условиях Центрального Нечерноземья // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2017. № 4. С. 32–39.

Influence of sowing rates and methods on yield and seed quality of promising soybean varieties of Northern ecotype

M.Ye. Belyshkina¹, T.P. Kobozeva¹, V.A. SHEVCHENKO²,
U.A. DELAYEV³

(Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy;

²All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov; ³Chechen State University)

The paper presents the research results on the influence of sowing rates and methods on the yield and seed quality of soybean varieties of the Northern ecotype in the conditions of the Non-Chernozem (Non-Black Earth) regions of the Russian Federation. The following promising soybean varieties of the Northern ecotype – Svetlaya, Mageva, Okskaya, M-52 and form M-134 have been studied. These are high-tech grain varieties with a yield capacity of 2.5–3.5 t/ha, protein content in seeds of up to 46%, fat – up to 20%, with increased symbioticity, adapted to a long day, and ripening in 90–120 days at the Moscow latitude provided a sum of active temperatures does not exceed 1700–2000° C.

The authors have experimentally studied determinant and semi-determinant varieties (Svetlaya and Mageva), as well as the indeterminate one (Okskaya). It has been found that the duration of the growing season of soybeans (from sprouting to full ripening) depends primarily on meteorological

conditions, the variety characteristics and only to a small extent on the sowing method and the seed sowing rate. In this case, due to increased early maturity, determinant varieties better use soil moisture, and manage well enough to ripen before it becomes deficient.

As a result of the biochemical analysis of seeds, the authors have established the relationship between protein and fat content in soybean seeds of the Northern ecotype, depending on the genotype and vegetation conditions. The lowest average content of crude protein has been observed in seeds of M-52 (40.7%), which is 1.2–1.7% less than in other varieties. At the same time, this form is characterized by a high fat content in seeds – 22.3%, that is 1.08–1.13 times more than in other varieties. Dry and hot weather has proved to reduce the carbohydrate and crude protein content by 1.1 times, but increase the fat content by 1.22 times.

Key words: soybeans, Northern ecotype, soybean cultivation technology, yield, biochemical composition.

References

1. Belyshkina M.Ye. Soya v Tsentral'nom Nechernozem'ye [Soybean growing in the Central Non-Chernozem Region] // Monograph. M.: Izd-vo RGAU-MSKHA. 2012. 128 p.
2. Gataulina G.G., Belyshkina M.Ye. Rost i razvitiye rannespelykh sortov soi pri raznykh srokakh poseva v Moskovskoy oblasti [Growth and development of early-ripening soybean varieties at different planting times in the Moscow Region] // Kormoproizvodstvo. 2012. No. 3. Pp. 26–28.
3. Gureyeva Ye.V., Fomina T.A. Soya dlya Tsentral'nogo Nechernozem'ya [Soybean types for Central Non-Chernozem region] // Zemledeliye. 2010. No. 3. Pp. 45–46.
4. Kobozeva T.P., Kel' T.I., Popova N.P. Nekotoryye osobennosti biokhimicheskogo sostava semyan soi severnogo ekotipa [Some features of the biochemical composition of soybean seeds of the northern ecotype] // Izvestiya Mezhdunarodnoy akademii agrarnogo obrazovaniya. No. 7 (2008). Vol. 2. Sankt-Peterburg, 2008. Pp. 66–68.
5. Kobozeva T.P., Shevchenko V.A., Delayev U.A., Sinegovskaya V.T., Popova N.P. Nauchno-prakticheskiye osnovy vozdelvaniya sortov soi severnogo ekotipa v Nechernozemnoy zone Rossii / Uchebnoye posobiye [Scientific and practical bases of cultivation of soybean varieties of the northern ecotype in the Non-Chernozem Zone of Russia. / Study manual]. Izd-vo: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut gidrotekhniki i melioratsii im. A.N. Kostyakova. Moskva. 2016. 244 p.
6. Sikharulidze T.D., Khramov V.K. Vliyaniye temperaturnogo rezhima na prodolzhitel'nost' vegetatsionnogo perioda i urozhaynost' soi v usloviyakh Tsentral'nogo Nechernozem'ya [Influence of the temperature mode on the duration of the growing season and the soybean yield in the conditions of the Central Non-Chernozem region] // Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2017. No. 4. Pp. 32–39.

Бельшкіна Марина Евгеньевна – к. с.-х. н., доц. кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 976-07-48; e-mail: mbelyshkina@rgau-msha.ru).

Кобозева Тамара Петровна – д. с.-х. н., проф. кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 977-24-38; e-mail: mgau0103@gmail.com).

Шевченко Виктор Александрович – д. с.-х. н., директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н.

Костякова» (127550, Москва, ул. Большая Академическая, д. 44, корп. 2; тел.: (499) 153-72-70; e-mail: mail@vniigim.ru).

Делаев Усман Амхатович – д. с.-х. н., проф., зав. кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Чеченского государственного университета (364024, Грозный, ул. А. Шерипова, д. 32; тел.: (8712) 29-00-04; e-mail: mail@chesu.ru).

Marina Ye. Belyshkina – PhD (Ag), Associate Professor, the Department of Plant Growing and Grassland Ecosystems, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49, phone: (499) 976-07-48; e-mail: mbelyshkina@rgau-msha.ru).

Tamara P. Kobozeva – DSc (Ag), Professor, the Department of Operation of the Machine and Tractor Fleet and High Technologies in Plant Growing, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49, phone: (499) 977-24-38, e-mail: mgau0103@gmail.com).

Viktor A. Shevchenko – DSc (Ag), Director of All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov (127550, Moscow, Bolshaya Akademicheskaya Str., 44, bld. 2; phone: (499) 153-72-70; e-mail: mail@vniigim.ru).

Usman A. Delayev – DSc (Ag), Professor, Head of the Department of Farm Production and Processing Technology, Chechen State University (364024, Grozny, A. Sheripova Str., 32; phone: (8712) 29-00-04; e-mail: mail@chesu.ru).