

## **Влияние удобрений с добавками микроэлементов, фитогормонов, гуминовых веществ и других биологически активных препаратов на урожайность и качество масла льна масличного**

*В работе приводятся данные по влиянию минеральных удобрений с добавками фитогормонов, гуминовых веществ и других биологически активных препаратов на урожайность и качество масла из семян льна масличного.*

*Data on the influence of mineral fertilizers with additives of microelements, phytohormones, humic substances and other biological active compounds on the productivity and oil yield from oil flax seeds are presented in the article.*

### **Постановка проблемы**

Для повышения продуктивности льна масличного требуется внедрение новых агрохимических приемов, в том числе и использование высокотехнологичных комплексных минеральных удобрений с добавками микроэлементов и биологически активных веществ, обеспечивающих ресурсосбережение при высокой рентабельности производства. Исследования по разработке и включению в технологию возделывания льна масличного новых форм твердых и жидких комплексных удобрений, предназначенных для основного внесения в почву и некорневых подкормок по вегетации растений, безусловно, актуальны и направлены на увеличение производства масла.

В последние годы в отдельных хозяйствах Республики Беларусь сельскохозяйственные производители проявляют интерес к «нетрадиционной» масличной культуре – льну масличному. В республике посевы льна масличного в 2010 г. занимали около 200-300 га, в 2011 г. – 500 га, в 2012 г. – 1000 га, а на ближайшую перспективу планируется его возделывание на площади около 10 тыс. га.

Целью исследований являлось изучение эффективности применения новых форм твердых и жидких комплексных удобрений с модифицирующими добавками в технологии возделывании льна масличного на почвах разного уровня плодородия и кислотности и установление их действия на качество семян и выход масла.

### **Объекты исследований**

Объекты исследований: новые формы комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений с добавками микроэлементов, в том числе в хелатной форме и регуляторов роста растений; культура – лен масличный Брестский, почвы – дерново-подзолистые легкосуглинистые с  $pH_{KCl}$  5,15-5,90 и 6,1-6,4.

В 2010-2012 гг. на льне масличном изучалась эффективность новых форм комплексных удобрений с различным сочетанием модифицирующих добавок (B, Zn, Fe, Cu, регуляторы роста растений «гидрогумат, или «эпин») при основном внесении в почву при дозах  $N_{50}P_{47}K_{85}$ ,  $N_{70}P_{66}K_{119}$  и  $N_{90}P_{85}K_{153}$ . Полевые опыты проводились на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах в Республике Беларусь, в частности: в СПК «Знаменский» Слуцкого района Минской области (2010 г.), СПК «Щемяслица» (2011 гг.) и ОАО «Гастелловское» (2012 г.) Минского района Минской области.

При некорневых подкормках по вегетирующим растениям льна масличного применяли: удобрения жидкие комплексные марки N:P:K = 5-7-10 с B, Zn, Cu (цинк и медь в хелатной форме), а также микроэлементы (солюбор, хелат цинка, хелат меди и хелат марганца, а также микроэлементы в форме химических солей), которые вносились в

подкормки (проводили одну или две подкормки): первая подкормка – всходы-начало «елочки», вторая – фаза «елочки» (через 7-10 дней после первой подкормки).

В качестве базовых вариантов для сравнительной оценки эффективности новых форм комплексных удобрений для основного внесения в почву служили смеси стандартных удобрений, или комплексные удобрения без добавок, а для некорневых подкормок по вегетации растений льна – смеси стандартных удобрений с дополнительными некорневыми подкормками микроэлементами (2-подкормки) в форме химических солей (сульфатом цинка и борной кислотой).

Распределение осадков и температура воздуха в период возделывания льна масличного было неравномерным по месяцам и годам. Осадки в 2010 г. за вегетационный период возделывания льна масличного (апрель – август) составили – 338,6 мм, сумма температур – 2660,0 °С, ГТК (за 5-8 месяц) = 1,32; соответственно в 2011 г., осадки – 322,6 мм, сумма температур – 2471,1 °С, ГТК = 1,40; 2012 г. – осадки – 321,7 мм, сумма температур – 2382,0 °С, ГТК = 1,06; при среднемноголетних значениях: осадки – 363,0 мм, сумма температур – 2077,3 °С, ГТК = 1,64. Гидротермический коэффициент по месяцам изменялся в широких пределах, например, в 2010 г. – от 0,49 (май) до 1,60 (июнь), в 2011 г. – от 0,52 (апрель) до 1,86 (июль); в 2012 г. – от 0,40 (июль) до 3,98 (апрель). Это свидетельствует о том, что растения льна масличного ощущали в отдельные периоды стрессовое состояние при недостатке или избытке влаги во время роста и развития.

### **Результаты исследований**

Урожайность семян льна масличного на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах в полевых опытах в условиях 2010-2012 гг. различалась в зависимости от вариантов опытов, уровней кислотности почв и года исследований.

На дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах с кислой и слабокислой реакцией среды (рН в КС1 в пределах 5,15-5,90) пахотного горизонта самая высокая урожайность семян льна масличного сорта Брестский получена в условиях 2011 г. (от 13,2 до 19,0 ц/га, в зависимости от вариантов), когда ГТК (за 5-8 месяц) был близок к среднемноголетнему значению (1,40), далее в 2010 г. – от 9,7 до 15,6 ц/га (при ГТК = 1,32) и в 2012 г. – от 8,6 до 14,0 ц/га (при ГТК = 1,06). В среднем за три года урожайность семян в вариантах с удобрениями была в пределах от 12,4 до 15,6 ц/га, на контрольном варианте без удобрений – 10,5 ц/га.

На тех же дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах с уровнем кислотности близкой к нейтральной (рН в КС1 – 6,1-6,4) наблюдалась аналогичная закономерность по эффективности удобрений в зависимости от погодных условий в годы исследований, т.е. максимальная урожайность семян льна была в 2011 г. и находилась на уровне от 13,5 до 18,5 ц/га, в 2010 г. – 7,5-13,9 ц/га и в 2012 г. – 8,7-13,6 ц/га, а в среднем за три года в вариантах с удобрениями была в пределах от 11,0 до 15,2 ц/га, на контрольном варианте – 9,9 ц/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность семян льна масличного Брестский на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с разными уровнями кислотности, 2010-2012 гг.

Варианты	Урожайность семян льна масличного, ц/га									
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	сред- нее	+,- к базово му	2010 г.	2011 г.	2012 г.	сред- нее	+,- к базово му
	рН <sub>КС1</sub> от 5,15 до 5,90					рН <sub>КС1</sub> от 6,1 до 6,4				
1. Контроль (без удобрений)	9,7	13,2	8,6	<b>10,5</b>	-	7,5	13,5	8,7	<b>9,9</b>	-
2. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> (смесь стандартных удобрений) – базовый	11,9	14,7	10,5	<b>12,4</b>	-	10,4	14,1	10,5	<b>11,7</b>	-
3. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> (комплексное без микроэлементов)	-	-	10,9	-	-	-	-	11,0	-	-
4. N <sub>50</sub> P <sub>47</sub> K <sub>85</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe	13,3	16,5	11,0	<b>13,6</b>	1,2	11,9	15,6	11,3	<b>12,9</b>	1,2
5. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe	15,1	17,4	12,7	<b>15,1</b>	2,7	12,1	16,6	12,8	<b>13,8</b>	2,1
6. N <sub>90</sub> P <sub>85</sub> K <sub>153</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe	14,2	18,1	12,4	<b>14,9</b>	2,5	13,6	18,1	11,6	<b>14,4</b>	2,7
7. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe, Cu	15,2	16,5	12,8	<b>14,8</b>	2,4	12,3	16,0	12,5	<b>13,6</b>	1,9
8. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe (цинк и железо в форме хелатов)	14,5	17,9	11,8	<b>14,7</b>	2,3	13,0	17,3	12,2	<b>14,2</b>	2,5
9. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Cu (в форме хелатов)	13,1	19,0	12,5	<b>14,9</b>	2,5	10,9	17,8	11,3	<b>13,3</b>	1,6
10. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe и регулятором роста растений «гидрогумат»	13,1	17,2	13,3	<b>14,5</b>	2,1	13,5	18,5	13,0	<b>15,0</b>	3,3
11. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe, Cu и регулятором роста растений «эпин»	15,4	17,4	12,9	<b>15,2</b>	2,8	13,6	18,0	13,3	<b>15,0</b>	3,3
12. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> (NPK с В, Zn, Fe) + некорневые подкормки: 1-я подкормка – фаза всходов – начало «елочки» (солюбор+хелат цинка); 2-я подкормка – фаза «елочки» (хелат меди +хелат марганца)	14,1	17,0	13,2	<b>14,8</b>	2,4	12,4	17,4	12,2	<b>14,0</b>	2,3
13. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> (NPK с В, Zn, Fe) + некорневые подкормки: 1-я подкормка - удобрения жидкие комплексные для льна с хелатными формами микроэлементов, доза 4 л/га – фаза всходов – начало «елочки»	14,3	17,7	14,0	<b>15,3</b>	2,9	13,1	17,7	12,5	<b>14,4</b>	2,7
14. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> (NPK с В, Zn, Fe) + некорневые подкормки: 1-я подкормка – удобрения жидкие комплексные для льна (4 л/га) – фаза всходов – начало «елочки»; 2-я подкормка (6 л/га) (фаза «елочки»)	15,6	17,8	13,3	<b>15,6</b>	3,2	13,9	18,2	13,6	<b>15,2</b>	3,5
НСР 05	1,07	0,82	1,01	0,97	-	0,77	0,79	0,82	0,79	-

Применение на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с уровнем  $pH_{КС1}$  от 5,15 до 5,90 комплексного удобрения с модифицирующими добавками (NPK с В, Zn, Fe) в дозах  $N_{50}P_{47}K_{85}$ ,  $N_{70}P_{66}K_{119}$  и  $N_{90}P_{85}K_{153}$  (сумма NPK = 182, 255 и 328 кг/га д.в.) обеспечивало более высокую урожайность семян 15,1 ц/га (в среднем за три года) при дозе внесения  $N_{70}P_{66}K_{119}$ , с прибавкой 2,7 ц/га, по сравнению с эквивалентной дозой внесения стандартных туков. При  $pH_{КС1}$  от 6,1 до 6,4 почвы самая высокая урожайность семян (14,4 ц/га) получена при дозе  $N_{90}P_{85}K_{153}$ .

При введении в состав этого комплексного удобрения комплекса микроэлементов (вар. 7), или микроэлементов в форме хелатов (цинка и железа – вар. 8, или меди в форме хелатов – вар. 9), или микроэлементов и регуляторов роста растений (вар. 10-11) и внесения их в дозе  $N_{70}P_{66}K_{119}$  не получено дальнейшего достоверного увеличения урожайности семян льна масличного. Урожайность семян на почвах с первым уровнем кислотности ( $pH_{КС1}$  от 5,15 до 5,90) в этих вариантах находилась в пределах 14,5 до 15,2 ц/га, на втором уровне кислотности ( $pH_{КС1}$  от 6,1 до 6,4) – от 13,3 до 15,0 ц/га. При этом максимальная урожайность получена при внесении комплексных удобрений, включающих микроэлементы и регуляторы роста растений.

Применение некорневых подкормок по вегетирующим растениям льна хелатами микроэлементов (хелат цинка, хелат меди, хелат марганца) или удобрением жидким комплексным для льна, марки N:P:K = 5-7-10 с В, Zn, Cu на фоне комплексного удобрения с микроэлементами (вар. 12-14) обеспечивало урожайность семян на первом уровне кислотности почвы в пределах 14,8-15,6 ц/га, втором уровне кислотности почвы – 14,0-15,2 ц/га.

Масличность семян льна масличного изменялась в большей степени от года исследований, т.е. от погодных условий и, в меньшей степени, от доз и форм применяемых удобрений. В зависимости от вариантов опыта она была в пределах: на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с  $pH_{КС1}$  от 5,15 до 5,90 в 2010 г. – на контрольном варианте 41,05%, в вариантах с удобрениями – от 39,80 до 42,50 %; соответственно в 2011 г. – 36,78 и 37,19-39,97 и 2012 г. – 35,86 и 36,55-38,96, а в среднем за три года (2010-2012 г.) – 37,9 и 37,7-39,8% (табл. 2).

На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с  $pH_{КС1}$  от 6,1 до 6,4 в 2010 г. – на контрольном варианте – 38,90%, в вариантах с удобрениями – 38,71-41,79; 2011 г. – 36,87 и 36,64-40,18 и 2012 г. – 37,65 и 36,35-38,33, а в среднем за три года (2010-2012 г.) – 37,8 и 37,9-39,6%. Среднее содержание масла в семенах льна масличного от применяемых удобрений по всем вариантам на первой почве составило 38,9%, на второй почве – 38,5%.

Максимальные прибавки содержания масла, по сравнению с контрольным вариантом, наблюдались при внесении следующих форм и доз удобрений: на первой почве – от комплексного удобрения NPK с В, Zn, Fe (микроэлементы в форме химических солей) в дозах  $N_{50}P_{47}K_{85}$  (1,2%) и  $N_{70}P_{66}K_{119}$  (1,4%), NPK с В, Zn, Cu и Fe (1,9%) и NPK с В, Zn, Fe и регуляторами роста растений «гидрогумат» или «эпин» (1,1-1,5%).

На второй почве с уровнем кислотности от 6,1 до 6,4 также выявлены перспективные формы и дозы комплексных удобрений с модифицирующими добавками, которые в большей степени обеспечивали увеличение содержания масла в семенах: NPK с В, Zn, Fe (микроэлементы в форме хелатов) в дозе  $N_{70}P_{66}K_{119}$  (0,7-1,0%), NPK с В, Zn, Cu и Fe (0,9%) и NPK с В, Zn, Fe и регуляторами роста растений «гидрогумат» или «эпин» (1,2-1,8%).

Применение некорневых подкормок вышеуказанными препаратами по вегетирующим растениям льна масличного на фоне основного внесения в почву комплексного NPK с В, Zn, Fe обеспечивало увеличение содержания масла на первой почве на 1,0-1,4%, второй почве – 0,7-1,0%, по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 2 – Содержание масла в семенах льна масличного Брестский на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с разными уровнями кислотности, 2010-2012 гг.

Варианты	Содержание масла в семенах льна масличного, %									
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	сред- нее	+,- к конт- ролю	2010 г.	2011 г.	2012 г.	сред- нее	+,- к конт- ролю
	рН <sub>КС1</sub> от 5,15 до 5,90					рН <sub>КС1</sub> от 6,1 до 6,4				
1. Контроль (без удобрений)	41,05	36,78	35,86	37,9	-	38,90	36,87	37,65	37,8	<b>0</b>
2. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> (смесь стандартных удобрений) – базовый	40,46	37,80	37,60	38,6	<b>0,7</b>	40,79	36,45	38,09	38,4	<b>0,6</b>
3. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> (комплексное без микроэлементов)	-	-	37,67	-	-	-	-	38,69	-	-
4. N <sub>50</sub> P <sub>47</sub> K <sub>85</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe	41,38	38,62	37,28	39,1	<b>1,2</b>	39,71	37,59	36,88	38,1	<b>0,3</b>
5. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe	41,88	37,43	38,60	39,3	<b>1,4</b>	40,73	37,86	36,35	38,3	<b>0,5</b>
6. N <sub>90</sub> P <sub>85</sub> K <sub>153</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe	41,23	38,73	36,55	38,8	<b>0,9</b>	40,55	36,16	37,93	38,2	<b>0,4</b>
7. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe, Cu	41,02	37,75	37,17	38,6	<b>0,7</b>	38,71	40,18	37,47	38,8	<b>1,0</b>
8. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe (цинк и железо в форме хелатов)	40,77	37,19	38,96	39,0	<b>1,1</b>	39,22	40,82	36,64	37,9	<b>0,7</b>
9. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Cu (в форме хелатов)	42,50	38,13	38,87	39,8	<b>1,9</b>	39,87	38,78	37,52	38,7	<b>0,9</b>
10. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe и регулятором роста растений «гидрогумат»	41,43	37,82	37,97	39,1	<b>1,2</b>	41,20	39,22	38,33	39,6	<b>1,8</b>
11. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> комплексное NPK с В, Zn, Fe, Cu и регулятором роста растений «эпин»	41,36	38,46	38,35	39,4	<b>1,5</b>	39,94	39,53	37,38	39,0	<b>1,2</b>
12. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> (NPK с В, Zn, Fe) + некорневые подкормки: 1-я подкормка – фаза всходов – начало «елочки» (солюбор+хелат цинка); 2-я подкормка – фаза «елочки» (хелат меди +хелат марганца)	39,80	38,60	38,30	38,9	<b>1,0</b>	39,11	39,06	37,28	38,5	<b>0,7</b>
13. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> (NPK с В, Zn, Fe) + некорневые подкормки: 1-я подкормка - удобрения жидкие комплексные для льна с хелатными формами микроэлементов, доза 4 л/га – фаза всходов – начало «елочки»	39,89	39,97	38,16	39,3	<b>1,4</b>	39,79	39,76	36,95	38,8	<b>1,0</b>
14. N <sub>70</sub> P <sub>66</sub> K <sub>119</sub> (NPK с В, Zn, Fe) + некорневые подкормки: 1-я подкормка – удобрения жидкие комплексные для льна (4 л/га) – фаза всходов – начало «елочки»; 2-я подкормка (6 л/га) (фаза «елочки»)	41,91	37,87	37,55	39,1	<b>1,2</b>	39,87	39,86	36,74	38,8	<b>1,0</b>
НСР 05	1,40	1,1	1,0	1,1	-	1,3	1,2	1,1	1,2	-

Сбор масла на дерново-подзолистой почве с оптимальным уровнем кислотности ( $pH_{КС1}$  от 5,15 до 5,90) составил от 3,5 (контроль) до 4,2-5,4 ц/га (с твердыми и жидкими комплексными удобрениями) с прибавкой сбора масла от новых форм комплексных удобрений с модифицирующими добавками в пределах от 0,4 до 1,2 ц/га, по сравнению с базовым вариантом с внесением стандартных туков, соответственно на почве  $pH_{КС1}$  от 6,1 до 6,4 – 3,7 и 4,5-5,9 ц/га с прибавкой от 0,2 до 1,4 ц/га.

В составе льняного масла на долю более ценной линоленовой кислоты на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с  $pH$  в КС1 – 5,15-5,90 приходилось в 2010 г. – 59,9% в базовом варианте со стандартными удобрениями, новыми формами комплексных твердых и жидких удобрений – 59,1-64,3%, соответственно в 2011 г. – 57,8 и 56,2-58,8 и 2012 г. – 54,9 и 54,7-57,6%; на почве с  $pH$  в КС1 – 6,1-6,4 – 2010 г. – 59,9 и 59,1-64,3%, 2011 г. – 57,3 и 56,1-58,8 и 2012 г. – 57,4 и 55,1-58,4%. При этом в 2010 и 2011 гг. в вариантах с перспективными формами комплексных удобрений с модифицирующими добавками наблюдалась тенденция снижения содержания линолевой и олеиновых кислот, а в 2012 г. – их содержание было примерно на одном уровне, по сравнению с базовым вариантом. Во все годы исследований качество масла по содержанию многократно ненасыщенных жирных кислот ( $\alpha$ -линоленовая и линолевая), простых ненасыщенных и насыщенных жирных кислот, соответствовало требуемым стандартам.

Приведенные данные показывают, что применение в технологии возделывания льна масличного на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах разного уровня кислотности ( $pH$  в КС1 – 5,15-5,90 и 6,1-6,4) при основном внесении в почву комплексных удобрений с добавками (микроэлементов (в том числе в хелатной форме), фитогормонов, гуминовых веществ), а при некорневых подкормках по вегетирующим растениям – микроэлементов в форме хелатов или удобрений жидких комплексных с хелатными формами микроэлементов, обеспечивает: увеличение урожайности семян в среднем на 1,6-3,3 ц/га, сбора масла – на 0,2-1,4 ц/га, по сравнению с внесением стандартных туков. Содержание масла в семенах находилось в пределах от 38,0 до 39,8%, качество масла, по содержанию многократно ненасыщенных жирных кислот ( $\alpha$ -линоленовая и линолевая), простых ненасыщенных и насыщенных жирных кислот, соответствовало требуемым стандартам.

## **Влияние регуляторов роста растений на урожайность, качество табака и поражение патогенами**

*Исследованиями установлено, что использование регуляторов роста растений в агротехнологии табака позволяет улучшить посевные качества семян, получить больше стандартной рассады, эффективно защитить культуру от патогенных микроорганизмов и повысить продуктивность растений.*

*Carried researches have discovered that utilizing growth regulators for tobacco growing technology leads to improving sowing properties of seeds, increasing quantity of standard seedlings, also allows to protect tobacco against pathogenic microorganisms and to increase tobacco productivity.*

В мире отношение к курению табака однозначное – оно вредит как здоровью самого курильщика, так и окружающим. Однако эта привычка в жизни многих людей занимает значительное место и избавиться от неё довольно сложно. Поэтому все усилия производителей табачного сырья и табачных изделий должны быть направлены на снижение негативного влияния курения на здоровье человека. Включение в технологию выращивания табака приёмов, направленных на повышение урожаев и получение экологически чистой продукции, является важной составляющей решения этой задачи. Одним из таких приёмов является применение регуляторов роста растений (РРР), сочетающих в себе возможности путём активизации иммунитета одновременно повышать устойчивость растений к биотическим и абиотическим стрессам, а также активизировать ростовые и формообразовательные процессы. Фитогормоны также имеют ряд важных преимуществ: нетоксичность и низкие концентрации использования.

Особенно актуально применение РРР на табаке в периоды, когда растения наиболее уязвимы к вредным организмам, технологическим и погодным стрессам (например, выращивание рассады). Это очень ответственный этап агротехнологии, так как своевременно полученная стандартная рассада с хорошо развитой корневой системой является залогом получения высокого и качественного урожая. В рассадный период растения табака чаще всего подвергается воздействию внешних условий, особенно если её выращивание проводится в необогреваемых парниках. Неблагоприятные условия приводят к задержке роста растений, распространению рассадных гнилей. Кроме того, сложным периодом в жизни табачного растения является фаза приживаемости рассады в поле.

Первым шагом в получении качественной табачной рассады и стимулирования формирования будущего растения эффективно предпосевное замачивание семян табака в водных растворах РРР. Среди множества испытанных препаратов (2010-2012гг.) табачные семена оказались наиболее отзывчивыми к воздействию фитостимуляторов Эль-1 (в концентрации водного раствора 0,00001% при экспозиционном воздействии 40 минут), Бигус (0,1%; 6 часов), Лигногумат (0,025%; 3 часа) и Агропон С (0,00001%; 60 минут). Масса проростков после замачивания в РРР Эль-1 на 12 сутки проращивания превысила значения контрольного варианта на 54%, в препарате Лигногумат на 52%, на 44% - в стимуляторе Бигус и на 20% - в препарате Агропон С.