

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕРНОСОЕОВОГО АГРОЦЕНОЗА В ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

И.М. Шиндин

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан

*Представлены результаты оценки урожайности зерновых культур и сои в районах Еврейской автономной области. Предложены изменения в ныне действующую структуру посевов, их территориальное размещение с целью поддержания агроэкологической устойчивости зерносоеового агроценоза.*

Сельское хозяйство Еврейской автономной области (ЕАО) ориентировано на удовлетворение главной потребности человека – в пище и в обозримой перспективе не имеет конкурентов и альтернативы – будь то природные ресурсы (уголь, газ, нефть), нанотехнологии и др. Ибо продукты питания, их качество и количество в конечном счете определяют качество жизни людей.

В агропромышленном комплексе ЕАО зерновая отрасль – ключевое звено растениеводства и наиболее масштабная сфера сельскохозяйственного природопользования. Без ее динамичного развития невозможно удовлетворить потребности населения разнообразными зерновыми продуктами питания, развивать животноводство и птицеводство, а, следовательно, насыщать рынок мясом, молоком, маслом, яйцом и другими ценными продуктами. Поэтому ускоренное и устойчивое производство зерна, а в ЕАО, как и на Дальнем Востоке в целом, еще и семян сои – первостепенная проблема аграрного сектора экономики автономии.

Одна из особенностей зерновой отрасли состоит в том, что для нее характерна высокая амплитуда вариативности величины урожайности по годам, а, следовательно, и валовых сборов зерна. В числе причин такой ситуации, наряду с повторяющимися в период вегетации зерновых и сои неблагоприятными погодными условиями, а также слабой технико-технологической оснащенностью отрасли, организационно-экономическими факторами, является неадаптивное размещение сельхозкультур не только в масштабе региона, но и отдельных его районов. Это не позволяет агропродуцентам повысить устойчивость и увеличить объемы производства растениеводческой продукции и, прежде всего, зерна и семян сои, а, следовательно, и продуктов животноводства без вложения дополнительных ресурсов.

Цель исследований – уточнение размещения зерновых культур и сои на территории ЕАО, выделение районов с наиболее устойчивым производством зерна и сои.

### Материал и методы исследований

Материалом для анализа послужили статданные, отчеты управления сельского хозяйства ЕАО, фондовые материалы, научные публикации [1–4]. Методы исследования – сравнительный, систематизации, математико-статистический. Анализирующим показателем была урожайность: по зерновым – за 14 лет (1990, 1995, 1997–1999,

2001–2009 гг.), по сое – за 11 лет (1995, 2000–2009 гг.). При обработке вариационных рядов определяли следующие параметры: пределы–лимиты изменчивости (lim), среднюю арифметическую признака ( $\bar{x}$ ) и ее ошибку

( $\bar{x} \pm S \bar{x}$ ), коэффициент вариации ( $\tilde{N}v \% = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100$ ), дисперсию, характеризующую стабильность признака

( $S^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}$ ). Согласно принятым градациям, за

низкую вариацию признака принимали  $Cv < 10\%$ , среднюю –  $11–20\%$  и высокую –  $> 20\%$ .

### Результаты исследований

Анализ урожайности в целом по области по видам зерновых культур показал, что первое место по средней урожайности занимает овес (11,0 ц/га), второе – ячмень (10,8 ц/га), третье – яровая пшеница (10,0 ц/га); последние места заняли кукуруза на зерно (8,5 ц/га) и гречиха (4,1 ц/га) (табл. 1).

Однако более стабильную урожайность в различные годы формирует ячмень ( $Cv = 29,2\%$  и  $S^2 = 9,90$ ), потом яровая пшеница –  $33,1\%$  и  $10,96$  соответственно и лишь на третьем месте – овес ( $Cv = 35,1\%$  и  $S^2 = 14,93$ ). Гречиха и кукуруза на зерно уступают всем трем зерновым культурам не только по величине урожайности, но и по индексу стабильности. Так, у гречихи коэффициент вариации составил  $46,5\%$  и дисперсия ( $S^2$ ) –  $23,63$ , у кукурузы –  $66,6$  и  $32,01\%$  соответственно.

С учетом кормовых качеств преимущество ячменя становится еще более очевидным. Если у овса  $25–27\%$  массы зерновки составляет малоценная его часть – плен-

Т а б л и ц а 1  
Изменчивость урожайности  
по видам зерновых культур в ЕАО

Культура	lim, ц/га	$\bar{x} \pm S \bar{x}$ , ц/га	Cv, %	S <sup>2</sup>
Пшеница	4,3–15,2	10,0 ± 0,88	33,1	10,96
Овес	3,9–16,5	11,0 ± 1,03	35,1	14,93
Ячмень	5,5–16,3	10,8 ± 0,84	29,2	9,90
Гречиха	1,3–6,8	4,1 ± 0,57	46,5	23,63
Кукуруза на зерно	1,3–17,6	8,5 ± 1,64	66,6	32,01

Т а б л и ц а 2  
Изменчивость урожайности  
зерновых культур по районам ЕАО

Область, район	lim, ц/га	$\bar{x} \pm S\bar{x}$ , ц/га	$C_v$ , %	$S^2$
ЕАО	7,5–16,2	10,6 ± 0,89	27,5	8,50
Биробиджанский	5,4–17,0	11,8 ± 1,10	30,9	13,33
Ленинский	5,0–16,2	11,5 ± 1,22	35,4	16,58
Облученский	4,5–16,7	11,2 ± 1,08	30,4	11,65
Октябрьский	6,0–16,1	9,6 ± 0,82	28,5	7,50
Смидовичский	5,8–19,5	10,9 ± 1,16	35,4	14,87

ки, то у ячменя их всего лишь 10–12 %. А это означает, что при равной и даже при несколько более высокой урожайности овес без учета пленок уступает ячменю на 10–15 %. Кроме того, для нормального рациона животных и птицы в белке овса не хватает лизина 30 % (1,7 кг/т зерна), а в белке ячменя лишь 20 % (1,2 кг/т). Именно поэтому при откорме животных на 1 кг привеса расходуется зерна овса на 15–20 % больше, чем ячменя.

Существенный минус овса как кормовой культуры еще и в том, что в экстремально влажные годы он полегает и формирует сильный подгон, что приводит к большим потерям зерна, снижению его кормовых и посевных качеств. В такие годы овес не удается убрать полностью. Подобная ситуация наблюдалась в Хабаровском крае в 2009 г., когда 48 % его посевов не было убрано, а ячмень, как более скороспелую культуру, убрали со всей площади. В итоге урожайность овса в расчете на всю площадь посева составила всего лишь 10,5 ц/га, а ячменя почти в два раза больше – 18,7 ц/га. Однако в ЕАО овес ежегодно в структуре зерновых занимает самые большие площади – до 45–50 %. Наш анализ показывает, что структуру следовало бы изменить так, чтобы внутри зерновой группы овес и пшеница занимали по 20–25 %, ячмень – 40–45 %, кукуруза на зерно – 8–10 %, гречиха – 5 %.

Большой интерес представляет оценка изменчивости урожайности зерновых культур по районам области (табл. 2).

Как видно из табл. 2, высокая изменчивость анализируемого показателя наблюдается во всех районах области. Самая высокая урожайность в среднем за исследуемый период получена в Биробиджанском и Ленинском районах – соответственно 11,8 и 11,5 ц/га при средней по области – 10,6 ц/га. В зависимости от года она варьировала в этих районах, как впрочем и в других, очень сильно: в Биробиджанском – в диапазоне 5,4–17,0 ц/га ( $C_v = 30,9\%$ ,  $S^2 = 13,33$ ), в Ленинском – 5,0–16,2 ц/га ( $C_v = 35,4\%$ ,

$S^2 = 16,58$ ). По области все эти показатели были несколько меньше и соответственно составили – 7,5–16,2 ц/га,  $C_v = 27,5\%$ ,  $S^2 = 8,50$ . Самая низкая урожайность (9,6 ц/га) получена в Октябрьском районе, что на 1,0 ц/га ниже, чем в среднем по области, на 2,2 и 1,9 ц/га ниже, чем в Биробиджанском и Ленинском, на 1,6 и 1,3 ц ниже, чем в Облученском и Смидовичском районах.

Вместе с тем, более низкие статпараметры изменчивости в Октябрьском районе ( $C_v = 28,5\%$  и  $S^2 = 7,50$ ) по сравнению с остальными районами ( $C_v = 30,4–35,4\%$  и  $S^2 = 11,65–16,58$ ), хотя и свидетельствуют о большей стабильности урожайности, но, к сожалению, она на более низком уровне, чем в остальных четырех районах. Поскольку треть посевов зерновых ежегодно размещаются именно в Октябрьском районе, это негативно сказывается на их урожайности в целом по области, а следовательно, и на валовом сборе зерна. Анализ динамики урожайности в различные периоды по районам ЕАО полностью подтверждают эту закономерность (табл. 3).

Значительный рост урожайности зерновых, как видно из табл. 3, наблюдается во всех районах, а следовательно, и по области в целом. Так, в 2007–2009 гг. по сравнению с 2000–2004 гг. она увеличилась: в Биробиджанском районе с 9,7 до 16,1 ц/га (на 65 %), Ленинском – с 7,4 до 15,3 ц/га (на 107 %), Облученском – с 8,8 до 15,6 ц/га (на 77 %), Октябрьском – с 7,3 до 12,6 ц/га (на 73 %), Смидовичском – с 9,3 до 15,6 ц/га (на 62 %) и в целом по области – с 8,4 до 14,1 ц/га (на 68 %). Однако в Октябрьском районе в среднем за пять лет (2005–2009 гг.) она составила 12,2 ц/га, что на 1,1 ц ниже среднеобластной и на 1,3–2,6 ц/га по сравнению с остальными районами, а за три последних года (2007–2009 гг.) – 12,6 ц/га против 14,1 ц/га по области и 15,3–16,1 ц/га по ее районам.

Поскольку ресурсное обеспечение, технико-технологическая оснащенность, организационно-экономические условия районов мало чем отличаются друг от друга, то на основании проведенного анализа можно сделать вывод, что природно-ландшафтная территория Октябрьского района менее благоприятна для возделывания зерновых культур.

В настоящее время площади под зерновыми культурами размещены следующим образом: в Биробиджанском районе 15–18 %, Ленинском – 35–36 %, Октябрьском – 32–35 %, Облученском – 3 % и Смидовичском – 7 %.

Важнейшей культурой в растениеводстве области является соя, которая за вегетационный период накапливает до 20 % жира и до 38–40 % белка.

Т а б л и ц а 3

Динамика изменчивости урожайности зерновых культур по периодам в ЕАО и ее районах

Область, район	2000–2004 гг.		2005–2009 гг.		2007–2009 гг.	
	lim	$\bar{x}$	lim	$\bar{x}$	lim	$\bar{x}$
ЕАО	7,5–8,9	8,4	11,6–16,2	13,3	12,0–16,2	14,1
Биробиджанский	5,4–12,4	9,7	11,7–17,0	14,8	14,6–17,0	16,1
Ленинский	5,0–9,6	7,4	12,4–16,2	14,2	13,7–16,2	15,3
Облученский	4,5–11,0	8,8	11,4–16,7	14,0	14,2–16,7	15,6
Октябрьский	6,0–9,3	7,3	10,8–16,1	12,2	11,0–16,1	12,6
Смидовичский	6,5–11,2	9,3	10,1–19,5	13,5	11,7–13,5	15,6

Таблица 4

Изменчивость урожайности сои в ЕАО и ее районах

Область, район	lim, ц/га	$\bar{x} \pm S \bar{x}$ , ц/га	Cv, %	S <sup>2</sup>
ЕАО	7,0–16,2	8,8 ± 0,94	35,4	9,76
Биробиджанский	3,5–13,4	10,2 ± 0,98	31,8	10,54
Ленинский	3,7–13,5	9,0 ± 1,14	42,0	14,31
Облученский	4,9–10,0	7,0 ± 0,52	24,6	2,95
Октябрьский	4,3–11,5	7,9 ± 0,68	28,7	5,15
Смидовичский	2,3–13,6	8,8 ± 1,24	46,8	17,02

Как и по зерновым, самая высокая урожайность сои за исследуемый период получена в Биробиджанском районе – 10,2 ц/га, при средней по области – 8,8 ц/га и от 7 до 9 ц/га в остальных районах (табл. 4). Особенно важно то, что из 11 анализируемых лет десять лет в Биробиджанском районе она была выше, чем в Облученском (на 0,1–6,4 ц/га) и Октябрьском (на 0,8–4,4 ц/га), семь – чем в Ленинском (на 0,6–3,5 ц/га) и пять выше, чем в Смидовичском (на 0,5–4,0 ц/га). Наименьшая урожайность характерна для Облученского и Октябрьского районов. В среднем за 11 лет она составила соответственно 7,0 и 7,9 ц/га, хотя и при более низких показателях изменчивости (Cv = 24,6 % и 28,7 %; S<sup>2</sup> = 2,95 и 5,15) по сравнению с областью в целом и остальными районами. Напротив, более высокие параметры изменчивости имели место в Ленинском (Cv = 42,0 % и S<sup>2</sup> = 14,31) и Смидовичском районах (Cv = 46,8 % и S<sup>2</sup> = 17,02), но при урожайности на 0,9–2,0 ц/га больше, чем в двух выше названных районах.

Анализ динамики изменчивости урожайности по периодам показывает, что в среднем за 2005–2009 гг., как и за три последних года (2007–2009 гг.), по сравнению с предыдущим периодом (2000–2004 гг.) наблюдался значительный ее рост – в среднем по области в 1,7–1,8 раза и по районам – в 1,5–2 раза (табл. 5).

Однако за весь анализируемый период самая низкая урожайность получена в Облученском – 8,3–8,7 ц/га (ниже на 48–55 %) и Октябрьском районах – 9,8–9,9 ц/га (ниже на 25–35 %). Тем не менее из 60–65 тыс. га сои в области почти треть ее посевов размещена в Октябрьском и лишь 15–18 % в Биробиджанском, превосходящем его по урожайности за последние пять лет на 2,9 ц/га или на 29 % (12,8 ц/га против 9,9 ц/га) при колебаниях по годам соответственно 11,5–13,4 ц/га против 8,4–11,5 ц/га. А это означает, что каждая тысяча гектаров увеличения площади сои в Биробиджанском районе могла бы ежегодно обеспечить дополнительно до 3 тыс. ц семян. По-

этому на современном уровне развития сельского хозяйства области Октябрьский район незаслуженно занимает приоритетные позиции в размещении посевов этой культуры.

К сожалению, ныне действующая структура посевов сои сложилась без учета научно обоснованных данных и нуждается в корректировке. Только за последние пять лет площади под соей в целом по области возросли с 38–40 тыс. га до 65 тыс. га, что составляет 65–70% от всей посевной площади при научно обоснованной норме 30–35 %. Столь высокий процент этой культуры в агроценозе продиктован исключительно конъюнктурными соображениями – спросом на ее семена, что не оправдано агрономически, биологически и экологически. В самой ближайшей перспективе это приведет к накоплению в почве токсинов, фитопатогенных микроорганизмов, снижению ферментативной активности, к ухудшению ее агрофизических и агрохимических свойств, фитосанитарного состояния посевов.

В настоящее время 90 % посевов сои размещено в трех районах – Биробиджанском (15–18 %), Ленинском (43–45 %), Октябрьском (30–32 %) и около 10 % в Облученском (1,2–1,5 %) и Смидовичском (7,5–8 %) районах. Первые три района и в будущем останутся основными производителями семян сои. Здесь имеются основные земельные ресурсы, в том числе брошенной за время реформ пашни (по области порядка 50 тыс. га), ввод которой в сельхозоборот осуществляется очень медленными темпами. Наши расчеты показывают, если бы в ближайшие годы удалось ввести в оборот всю пашню, то доля сои составила оптимальную величину – 33 % или 50 тыс. га, а валовой сбор при росте урожайности с 12 ц/га до 15 ц/га достиг бы 75 тыс. т. Это позволило бы сформировать научно обоснованную структуру посевов не только сои и зерновых, но и других сельхозкультур с учетом адаптивного их размещения как в масштабе области, так и ее районов.

### Заключение

Для повышения продуктивности и агроэкологической устойчивости зерносового агроценоза необходимо:

1. Изменить структуру зернового клина, уменьшая долю овса, как менее ценной и стабильной кормовой культуры с 45–50 % до 20–25 %, и увеличивая долю ячменя – с 15–20 % до 40–45 % при удельном весе пшеницы – 20–25 %, кукурузы на зерно – 8–10 %, гречихи – 5 %.

2. При всей важности для экономики области и ее районов культуры сои необходимо радикальное изменение

Таблица 5

Динамика изменчивости урожайности сои по периодам в ЕАО и ее районах

Область, район	2000–2004 гг.		2005–2009 гг.		2007–2009 гг.	
	lim	$\bar{x}$	lim	$\bar{x}$	lim	$\bar{x}$
ЕАО	5,4–8,9	6,7	11,3–12,8	11,8	11,5–12,8	12,0
Биробиджанский	6,3–10,6	8,5	11,5–13,4	12,8	12,8–13,4	13,1
Ленинский	5,2–10,0	6,5	12,0–13,5	12,6	12,1–13,5	12,9
Облученский	4,9–6,5	5,9	6,0–10,0	8,3	7,0–10,0	8,7
Октябрьский	5,3–7,5	6,6	8,4–11,5	9,9	8,4–11,5	9,8
Смидовичский	2,3–10,2	6,4	10,3–13,6	12,3	13,1–13,6	13,4

ныне действующей структуры. При 30–35 % научно обоснованной норме доля сои от всей посевной площади составляет по области 60–65 %, а в отдельных районах приближается к 70 %. Пока это экономически и оправдано в связи с рыночным спросом на ее семена. Однако доминирование одной культуры сужает биоразнообразие агроценоза до опасного предела и чревато негативными последствиями даже в краткосрочной перспективе.

3. Самая низкая урожайность зерновых и сои характерна для Октябрьского района и уступает основным земледельческим районам – Биробиджанскому и Ленинскому соответственно по зерновым – на 21–28 % и 16–22 %, по сое – на 29–34 % и 27–32 %. Поскольку ресурсное обеспечение этих районов мало чем отличается между собой, следовательно, природно-ландшафтная территория Октябрьского района менее благоприятна для их возделывания. Поэтому необходимо территориальное перераспределение этой группы культур в пользу районов, гарантирующих увеличение объемов производства зерна и семян сои.

4. Для формирования агроэкологически устойчивого агроценоза и научно обоснованной структуры посе-

вов зерновых и сои с учетом адаптивного их размещения на территории районов области необходимо ускорить введение в сельхозоборот земель сельскохозяйственного назначения и, прежде всего, брошенных за время реформ крупных массивов пашни (по области около 50 тыс. га).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Кодякова Т.Е., Петров Г.И., Уваров В.А., Шиндин И.М. Экономический потенциал агропромышленного комплекса Еврейской автономной области. Владивосток: Дальнаука, 2007. 122 с.
2. Статистические сборники. Сельское хозяйство Еврейской автономной области (за 2000–2009 гг.). Биробиджан.
3. Шиндин И.М., Кодякова Т.Е. Современное состояние и пути развития растениеводства проблемного региона (на примере Еврейской автономной области) // Региональные проблемы. 2008. № 10. С. 87–89.
4. Шиндин И.М. Научные и практические основы повышения устойчивости растениеводства Дальнего Востока. Хабаровск: ИКАРП ДВО РАН, 2009. 158 с.

*The estimation results of grain crops and soybean productivity in the Jewish Autonomous Region have been presented in the article. Modifications in the current structure of sowing and in the territorial placement, in order to provide the agro-ecological steadiness of grain crops and soybean agrocoenosis, are suggested.*