

Вестник

Российской академии сельскохозяйственных наук

НАУЧНО-
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

1999

2

МАРТ-
АПРЕЛЬ



ющим щелеванием почвы, наименьшую (2,04 т/га) - при "нулевой" обработке. Различные конструкции лап не влияли на массу корней, но на "химическом пару" она уменьшалась на 5 %.

На распределение корней по почвенному профилю больше всего влияла глубина, а не способ обработки почвы. Так, на отвальном и плоскорезном фонах, обработанных на глубину 20...22 см, в слое 0...15 см содержалось 51...53 % корней, в вариантах с применением ОП-8 на глубину 12...14 см - 57...63 %, а в "нулевом" варианте - 68 % всей массы корней, что, безусловно, отрицательно сказалось на продуктивности растений.

В условиях резко континентального климата сухих и полупустынных степей Нижнего Поволжья продуктивность сельскохозяйственных культур зависит от погодных факторов, которые, в свою очередь, влияют на контрастность урожайности. Во влажные годы различия по способам обработки почвы, особенно на озимых культурах, сглаживаются, в сухие - наоборот, возрастают. В среднем за годы исследований урожайность озимой пшеницы была наивысшей в вариантах обработки почвы ОП-8 с последующим щелеванием и отвальной вспашкой.

Различия в урожайности озимой пшеницы по способам весенне-летнего ухода за паром не были столь существенными, но отмечалась тенденция ее увеличения при обработках ножевыми рабочими органами и достоверное снижение на "химическом" паре. Так, например, урожайность озимой пшеницы при культивации пары ножевыми рабочими органами составила 3,35 т/га, с использованием стрельчатых лап - 3,28, при обработках гербицидами - 3,15 т/га.

По энергетическим затратам наиболее эффективны технологии с использованием ОП-8 и "нулевой" основных обработок почвы с применением в весенне-летний период ножевых рабочих органов, "комбинированной" паровой обработки, а также "химического" пара. В этих вариантах затраты горючего на 1 га снижаются по сравнению с остальными технологиями в 1,52...5,32 раза, а эксплуатационные затраты - в 1,22...1,24 раза. Однако в последнее время в связи со значительным увеличением стоимости гербицидов себестоимость "химических" об-

работок резко возросла. Наименьшие же затраты труда на 1 га обеспечивает безотвальная обработка почвы на глубину 12...14 см с последующими культивациями в период весенне-летнего ухода лапами конструкции ВСХИ-ВИМ, имеющими малый угол крошения.

Производственные опыты на полях крестьянского хозяйства "Колос-2" Октябрьского района Волгоградской области показали, что при культивации с применением ножевых рабочих органов конструкции ВСХИ-ВИМ запасы влаги в слое 0...10 см почвы и посевы озимой пшеницы были выше на 9,0...12,0 %, чем в варианте, где использовались обычные стрельчатые лапы.

Применение ножевых органов в период культивации пара способствовало повышению урожайности озимой пшеницы на 0,06...0,17 т/га. Причем, в острозасушливые годы (каким был 1995 г. - осадков выпало 72 % среднемноголетнего показателя) эти различия возросли до 0,11...0,2 т/га. В среднем за три года исследований применение ножевых рабочих органов выравнивало значение (уровень урожайности) основной обработки почвы под паровые поля.

Выводы

Таким образом, в засушливой зоне Нижнего Поволжья на светло-каштановых почвах при основной обработке черного пара под озимую пшеницу можно применять осенне безотвальное рыхление орудиями ОП-8 на глубину 12...14 см с последующей нарезкой щелей на глубину 35...40 см.

Однако для минимизации обработки почвы рекомендуется один раз в зернопаровом севообороте проводить вспашку на глубину 20...22 см, которая позволяет решить проблему заделки органических удобрений и снижения засоренности полей.

Что касается применения гербицидов, рекомендуемого некоторыми исследователями взамен основной обработки почвы и во время весенне-летнего периода ухода за паром, то в наших условиях этот вариант уступает остальным по всем параметрам, поэтому мы считаем, что следует воздержаться от их использования в зернопаровых севооборотах.

В.М.Кузнецов, доктор сельскохозяйственных наук
НИИСХ Северо-Востока им. И.В.Рудницкого

УДК 636.5.082

Наилучший линейный несмещенный прогноз племенной ценности петухов по качеству потомства

Показана прогностическая значимость метода BLUP при анализе племенной ценности петухов по качеству потомства. Рассмотрены прямой и коррелированный ответы на селекцию по живой массе и обмыскуленности груди.

Prognosticating significance of BLUP method has been shown in the course of analysis of pedigree value of cocks in progeny quality. Direct and correlated response for breeding were studied by live weight and breast muscle.

ЛЮБАЯ система селекции основана на оценке племенной ценности потенциальных родителей. Цель ее - получить как можно более точный прогноз аддитивной генетической ценности особи. Для достижения этого необходимо привлечь все имеющиеся данные, определить, оценить и устрав-

нить значимые факторы окружающей внешней среды, использовать статистический метод, обеспечивающий несмещенный прогноз генотипа. Этим условиям наиболее полно соответствует процедура наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP). Ранее мы уже показывали, что генетическая оценка

молочного скота по методу BLUP способствует повышению достоверности идентификации генотипа на 12...40 % [2]. За рубежом метод BLUP применяется и при селекции птицы. В России селекция в птицеводстве основана на фенотипических значениях признаков родителей, самой особи или ее потомства. Исследований по применению линейных статистических моделей в племенной работе с птицей нет.

Материалы и методы

Приведенные результаты основаны на данных о живой массе в 49-дневном возрасте (W49) и обмускуленности груди (MUS) 2210 петушков и 2222 молодок, потомков 39 петухов линии b₁ кросса Бройлер-б₁ (данные И.Л.Гальперн).

Племенную ценность петухов рассчитывали по компьютерной программе BLUP [1]. При этом использовали следующие линейные статистические модели смешанного типа, допуская, что все потомки петуха являются полусибсами:

для оценки отдельно по петушкам и молодкам:
 $y = H + S + e$ и по объединенным данным: $y = HSEX + S + e$, где y - признак, измеряемый у потомка; H - эффект вывода (фиксированный); $HSEX$ - эффект совместного влияния вывода, пола и их взаимодействия (фиксированный); S - рандомизированный аддитивный генетический эффект отца ($= 1/2$ племенной ценности); e - рандомизированный эффект неучтенных факторов.

Включение в анализ последней модели связано со следующими рассуждениями: во-первых, объединенная оценка по сыновьям и дочерям в два раза увеличивает объем информации, что повышает статистическую достоверность прогноза генотипа петуха; во-вторых, селекционеру для принятия решения по отбору петухов удобнее иметь один более достоверный критерий, чем два менее достоверных, которые могут различаться не только значениями, но и знаками. Биологический фактор пол и все взаимодействия пола и вывода включаются в модель BLUP (HSEX). Поэтому объединенная оценка племенной ценности петуха будет в "чистом" виде, без влияния не только учтенных средовых факторов, но и полового диморфизма.

В матричной записи уравнение смешанных моделей имеет вид: $y = Xb + Zs + e$, где y , b , s , e - вектор известной продукции, фиксированных ненаблюдаемых эффектов (Н или HSEX), рандомизированных ненаблюдаемых аддитивных генетических эффектов отцов, рандомизированных эффектов неучтенных факторов (соответственно); X , Z - соответствующие матрицы плана, определяющие структуру набора данных, которые используются для оценки петухов.

Процедура BLUP требует построения системы линейных уравнений смешанной модели (ММЕ). Система ММЕ имеет вид

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + k \cdot I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix},$$

где $k = (4 - h^2)/h^2$; h^2 - коэффициент наследуемости признака.

Племенная ценность (BV) петуха есть удвоенная оценка эффекта отца (s): $BV = 2 \cdot s$.

Достоверность оценки BV (REL) рассчитывали по формуле $REL = n/(n + k)$,

где n - число потомков у петуха.

Оценки наследуемости признаков взяты из предыдущего исследования по живой массе 18...19 %, по обмускуленности - 11...13 % [3].

Использование BLUP не требует предварительной корректировки исходных данных. Влияние факторов внешней среды (вывода), пола и их взаимодействия включается в модель (Н или HSEX), оценивается и элиминируется при решении уравнений ММЕ.

Результаты

При расчете BV петухов по живой массе сыновей или дочерей достоверность оценки (REL) была в среднем 72,6 % ($n = 52,7$). Расчеты по объединенным данным повысили достоверность прогноза генотипа петухов на 15,2 % ($n = 105,2$; $REL = 83,6$ %).

Обнаружили значительное расхождение рангов петухов по средней живой массе потомства и по BLUP-оценкам, а также между BLUP-оценками по петушкам и молодкам. Если допустить, что оценки по BLUP - несмещенные, то применение этого метода может повысить эффективность селекции петухов по живой массе на 18...24 %. Преимущество BLUP-селекции по обмускуленности ниже - 4...5 %.

Исследования корреляции между BLUP-оценками петухов по сыновьям и дочерям показали, что по живой массе в 25 случаях из 100 ранги петухов не совпадали, по обмускуленности их несовпадения были в 51 случае. Расхождение рангов при характеристике петухов по средним данным сыновей и дочерей было еще значительным.

Корреляции средних значений по сыновьям или по дочерям с обобщенной BLUP-оценкой петухов были по живой массе 0,72...0,73, по обмускуленности 0,74...0,87. Корреляции BLUP-оценок по петушкам или по молодкам с общей BLUP-оценкой петухов были близки к 1: по живой массе - 0,92 и 0,95, по обмускуленности - 0,81 и 0,91 соответственно. Полученные результаты дают основание полагать, что объединенная по петушкам и по молодкам BLUP-оценка - более объективный критерий для выбора петухов с лучшими генотипами.

Ранее было показано [3], что при оценке и отборе птицы по собственным показателям коррелированный генетический сдвиг по обмускуленности был на 5 % выше, чем при прямой селекции (за счет более высокой наследуемости живой массы).

При селекции петухов по качеству потомства относительное значение коррелированного ответа на отбор по обмускуленности груди к прямому ответу (RE) рассчитывали, допуская равную интенсивность отбора по обоим признакам, по формуле:

$$RE = \frac{\Delta G_{21}}{\Delta G_2} = r_G \frac{RIA_1}{RIA_2}$$

где ΔG_2 и ΔG_{21} - прямой и коррелированный ответ на селекцию петухов по обмускуленности груди потомства; r_G - генетическая корреляция между признаками; RIA_1 и RIA_2 - корень квадратный из достоверности (REL) оценки петухов по живой массе и обмускуленности груди соответственно.

При оценке петухов по качеству потомства ($RIA_1 = \sqrt{0,836}$, а $RIA_2 = \sqrt{0,752}$) корреляция между объединенными BLUP-оценками петухов по живой массе и обмускуленности была близка к генетической - 0,728. Используя эти значения, относительную эффективность косвенной селекции петухов по обмускуленности можно рассчитать:

$$RE = 0,728 \sqrt{\frac{0,836}{0,752}} = 0,768 (76,8\%).$$

Информацию по оценке петухов использовали для моделирования других вариантов отбора, ин-

тенсивность которого составляла 25 %: А - по средней живой массе сыновей, В - по BLUP-оценке, рассчитанной по живой массе сыновей, С - по BLUP-оценке, рассчитанной по живой массе сыновей и дочерей, Д - по BLUP-оценке, рассчитанной по обмускуленности сыновей и дочерей.

Использование для BLUP-селекции петухов данных по молодкам способствовало повышению селекционного дифференциала потомков по живой массе в среднем на 8 % (см. табл.). Относительно отбора петухов по средним фенотипическим показателям сыновей, преимущество BLUP-селекции было более значительным - 31 %.

Эффективность косвенной селекции по обмускуленности составила 72 % максимально возможной при прямой селекции по этому признаку. Полученные результаты соответствовали теоретическим расчетам. Следует отметить, что при одновременной селекции петухов по двум признакам и равных экономических весах признаков, интенсивность отбора (следовательно и эффект селекции) по каждому из них будет значительно ниже.

Итак, внедрение метода BLUP для оценки петухов по живой массе потомства будет способствовать повышению эффективности селекции на 18...24 %. Вместе с тем, BLUP-оценки петухов по сыновьям и дочерям в 25 случаях из 100 не совпадали. Поэтому целесообразно использовать для BLUP-селекции петухов объединенные по петушкам и молодкам данные. Объединенная оценка повышает достоверность прогноза генотипа петухов на 15,2 %. Моделирование разных вариантов отбора петухов подтвердило эффективность BLUP-селекции, которая составила при оценке по петушкам 121 % (относительно отбора по средним фенотипическим показателям сыновей). При использовании для оценки данных по петушкам и молодкам эффективность BLUP-селекции петухов повысилась еще на 8 %. По обмускуленности коррелированный ответ на селекцию был на высоком уровне и составил 72 % от максимального (при селекции только по данному признаку).

Показатель	Вариант селекции							
	A	B	C	D				
Живая масса в 49 дней								
Средняя BV, кг								
петушков	+0,046	+0,054	+0,051	+0,041				
молодок	+0,025	+0,037	+0,043	+0,031				
петушков и молодок	+0,041	+0,053	+0,055	+0,043				
Превосходство потомков, % *								
петушков	2,7	2,8	2,8	2,3				
молодок	1,5	2,3	2,7	2,1				
сумма	4,2	5,1	5,5	4,4				
отношения:	$B/A = 5,1/4,2 = 1,21$							
	$C/A = 5,5/4,2 = 1,31$							
	$C/B = 5,5/5,1 = 1,08$							
Обмускуленность груди								
Средняя BV, баллы								
петушков	+0,059	+0,055	+0,048	+0,069				
молодок	+0,039	+0,061	+0,061	+0,098				
петушков и молодок	+0,057	+0,069	+0,066	+0,103				
Превосходство потомков, % *								
петушков	2,2	2,0	1,9	2,4				
молодок	0,9	1,7	1,7	2,6				
сумма	3,1	3,7	3,6	5,0				
отношение	$C/D = 3,6/5,0 = 0,72$							

Примечание. BV - племенная ценность; * - отклонение средней по потомству отобранных петухов от общей средней (%), рассчитанное по скорректированным только на номер вывода данным (селекционный дифференциал).

ЛИТЕРАТУРА

- Кузнецов В.М., Шестиперов А.А., Егорова В.Н. Методические рекомендации по использованию метода BLUP для оценки племенной ценности быков-производителей//ВНИИГРЖ, 1987.
- Кузнецов В.М. Генетическая оценка молочного скота методом BLUP//Зоотехния. 1995. № 11.
- Кузнецов В.М. Оценка генетических параметров живой массы и обмускуленности груди мясной птицы// Вестник Россельхозакадемии. 1998. № 5.

**А.Ш.Кавтарашвили, М.Л.Бебин, кандидаты сельскохозяйственных наук
ВНИТИ птицеводства**

УДК 636.52/.58.03

Зависимость продуктивности кур кросса "Родонит" от плотности посадки при выращивании

Изучено развитие внутренних органов 60-недельных кур, выращенных на площади 337...415 см²/гол. Увеличение площади пола в период выращивания не повлияло на развитие соматических органов, но способствовало развитию репродуктивных органов и более высокой яйценоскости кур.

РИ выращивания молодняка кур площадь пола, рассчитанная на каждую особь, оказывает большое влияние на жизнеспособность и развитие птицы. Так, чрезмерно малая площадь приводит к снижению яйценоскости и сохранности кур. Доказано, что птице более тяжелых кроссов необходима большая площадь пола на голову при ее выращивании [1-6].

The development of inner organs has been studied in 60 week chicken grown at the area of 337...415 cm²/head. Increasing the area of floor in the course of growing gave no influence on development of somatic organs but promoted the development of reproductive organs and higher egg laying capacity of chicken.

Мы изучали влияние этого технологического параметра на развитие внутренних органов и яйценоскость взрослых кур кросса "Родонит".

Материалы и методы

Объектом исследования, проведенного в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП, были курочки