

7. Нейштадт М. И. Голоценовые процессы в Западной Сибири и возникающие в связи с этим проблемы // Изучение и освоение природной среды. М., 1976. С. 90–99.
8. Глебов Ф. З., Ускова Л. М. Пространственные взаимоотношения леса и болота в таежной зоне Западно-Сибирской равнины // Бот. журн. 1984. Т. 69. № 12. С. 1634–1645.
9. Мазинг В. В. Системы биоценотического уровня и их усложнение в эволюции // Развитие концепции структурных уровней в биологии. М., 1972. С. 349–356.
10. Быков Б. А. Введение в фитоценологию. Алма-Ата, 1970. 234 с.
11. Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Соломещ А. И. Современная наука о растительности. М., 2000. 263 с.
12. Крылов Г. В., Салатова Н. Г. Леса Западной Сибири. Новосибирск, 1950. 421 с.
13. Толмачев А. И. К вопросу о происхождении тайги // Совет. бот. 1943. № 4. С. 8–23.
14. Волкова В. С., Кулькова И. А. Количественная оценка некоторых элементов климата позднего олигоцена и неогена Сибири // Палинология в СССР. Новосибирск, 1988. С. 31–35.
15. Гричук М. П. Основные черты изменения растительного покрова Сибири в течение четвертичного периода // Палеогеография четвертичного периода СССР. М., 1961. С. 190–205.
16. Вильямс В. Р. Происхождение материнских пород и элементы основных типов проявления почвообразовательного процесса // Избранные сочинения в 2-х томах. М., 1949. Т. 1. С. 135–398.
17. Малышев Л. И., Пешкова Г. А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск, 1984. 265 с.

*Анна Алексеевна БЕЛОЗЕРОВА —  
старший преподаватель кафедры  
ботаники и биотехнологии растений,  
кандидат биологических наук;  
Нина Анатольевна БОМЕ —  
заведующий кафедрой ботаники  
и биотехнологии растений,  
доктор сельскохозяйственных наук*

УДК 58.084.5 + 631.524.02

## **ОЦЕНКА АДАПТИВНОСТИ ГЕНОТИПОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И РЖИ ПО НОРМЕ РЕАКЦИИ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА**

*АННОТАЦИЯ. Приведены результаты оценки засухоустойчивости озимых форм пшеницы и ржи в полевых и лабораторных условиях.*

*The results of the drought-resistance of winter wheat and ruy evaluation both in the laboratory and field conditions are presented.*

### **Введение**

В Тюменской области среди зерновых культур наибольшее распространение получили яровые формы пшеницы, ячменя, овса, как наиболее приспособленные к сложным почвенно-климатическим условиям. В то же время интерес исследователей и практиков привлекают озимые зерновые культуры, такие как пшеница и рожь. Однако лимитирующим фактором для их выращивания является экстремальность почвенно-климатических условий, что требует оценки генотипов на разных эта-

пах органогенеза по адаптивным свойствам с целью выявления сортов и форм, способных переносить сложные условия региона. Нами были предприняты попытки по изучению адаптивного потенциала озимых форм пшеницы и ржи на разных этапах онтогенеза, что показано в ранее опубликованных работах [1, 2, 3, 4]. Одной из причин, ограничивающих широкое распространение озимых пшеницы и ржи в Тюменской области, является их чувствительность к засухе на IV-VIII этапах органогенеза, что соответствует периоду выход в трубку — колошение. Засуха в этот период ведет к снижению урожая в целом и элементов его структуры. Растения часто бывают низкорослыми с мелким колосом [5, 6, 7, 8, 9]. Озимая рожь отличается более высокой зимостойкостью по сравнению с озимой пшеницей, но она менее засухоустойчива и жаростойка [10]. В сельскохозяйственной зоне Тюменской области засухи возникают достаточно часто. По данным Ю. П. Логинова [11], из последних 30 лет 12 были относительно влагообеспеченными, 10 — острозасушливыми.

Способность растений на первых этапах развития использовать влагу в условиях недостаточного водоснабжения и повышенной концентрации почвенных растворов является одним из важных биологических и хозяйственно полезных признаков. А. Бухингер (1927) впервые предложил определять засухоустойчивость растений по сосущей силе, которую развивают семена при прорастании на растворе сахарозы. Этот метод широко используется многими исследователями. Была подтверждена положительная зависимость между повышенными осмотическими показателями проростков и засухоустойчивостью сорта: чем засухоустойчивей сорт, тем выше его сосущая сила [12].

К. С. Симакин в 1938 г. рекомендовал оценивать засухоустойчивость по росту корешков и проростков при ограниченной обводненности. Он считал, что у засухоустойчивых растений клетки зародыша начинают делиться при меньшем содержании воды. Другой исследователь, В. Г. Яценко (1940) указывал, что количество проросших семян находится в зависимости от засухоустойчивости и чем засухоустойчивей сорт, тем выше процент семян, проросших на больших концентрациях сахарозы, и больше длина корешков и ростков [13].

Учитывая то, что оценка степени засухоустойчивости зерновых культур на ранних этапах развития позволяет контролировать способность растений противостоять недостатку влаги в более позднем онтогенезе, нами проведен лабораторный эксперимент с использованием методики, основанной на способности семян к прорастанию на растворе сахарозы. Для характеристики образцов озимой пшеницы и ржи на VIII этапе органогенеза (фаза колошения) была проведена оценка водоудерживающей способности флаговых листьев в полевых условиях.

#### *Материал и методы исследования*

Работа выполнена в 1998–2001 гг. на кафедре ботаники и биотехнологии растений Тюменского государственного университета.

Объектами исследования являлись 13 образцов озимой ржи, 10 образцов озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения. Засухоустойчивость образцов определена в лабораторных условиях по методике Т. В. Олейниковой и Н. Н. Кожушко [13] в некоторой модификации. Семена проращивали в чашках Петри в термостате при температуре 23°C. В качестве субстрата использовали прокаленный песок. Объем выборки 50 семян в 3-кратной повторности для каждого варианта. Во все чашки опытного варианта при раскладке семян добавляли по 20 мл 10% раствора сахарозы для оценки образцов ржи и 5% раствор — для пшеницы. В контрольном варианте семена проращивали в песке, смоченном дистиллированной водой. На седьмые сутки определяли всхожесть (в % от контроля), учитывали основные морфометрические показатели: число, длина и масса кор-

ней, длина и масса побегов. В полевых условиях в фазу колошения растений определяли водоудерживающую способность флаговых листьев согласно методическим указаниям ВНИИР им. Н. И. Вавилова [14]. Водоудерживающую способность образцов озимых культур характеризовали по относительному количеству потерянной листьями воды. Основные статистические параметры рассчитывали по стандартным методикам [15, 16, 17, 18].

#### *Результаты исследований и их обсуждение*

Оценка степени засухоустойчивости образцов на ранних этапах развития по прорастанию семян на растворе сахарозы позволила выявить неоднозначную реакцию растений на стрессовые условия.

На растворе сахарозы большинство образцов озимых культур по показателям лабораторной всхожести семян находилось ниже уровня контроля. В среднем по образцам пшеницы в стандартных условиях проросло 87,2% семян, в опыте 71,1%, по образцам ржи 96,5 и 90,9% соответственно. Наибольшую чувствительность к недостатку влаги проявили: пшеница — Тарасовская 89, Жнея, Малахит, Безенчукская 380 (лабораторная всхожесть семян в опыте снизилась на 22,7–28,7%), рожь — Гетера 2Н1РdЕг, Гетера × (Сапрегнер × Иммунная 1) × Россиянка, Ильмень (лабораторная всхожесть семян в опыте снизилась на 8,0–16,6%).

Анализ морфометрических параметров выявил при различной норме реакции образцов на стрессовые условия общую закономерность, проявившуюся в угнетении роста первичной корневой системы и надземных органов в большинстве вариантов с сахарозой (табл. 1, 2).

В среднем по образцам пшеницы снижение количества зародышевых корней на провокационном фоне составило 17,7%, у ржи — 8,6%. При этом отмечено значительное снижение числа корней по сравнению с контролем у всех образцов пшеницы.

У пяти образцов ржи (Чулпан, Восход 1, Гетера × (Сапрегнер × Иммунная 1) × Россиянка, Пышма, Гибридная 7) не выявлено существенных различий с контролем по числу зародышевых корней.

У остальных образцов на растворе сахарозы число зародышевых корней изменялось от 3,8 до 5,9 шт.

Среднее значение (по образцам) длины корней ржи составило 125,2 мм в контроле и всего лишь 56,2 мм в опыте. Снижение этого признака у растений пшеницы в условиях стресса составило 64,9%.

Более общим показателем, характеризующим степень развития корней, является их масса. У контрольных проростков она изменялась от 2,3 г (Тарасовская 89) до 5,2 г (Льговская 167) — пшеница; от 3,1 г (Пышма) до 6,8 г (Гетера) — рожь; у проростков, подверженных стрессу — от 1,2 г (Жнея, Мироновская 808, Безенчукская 380) до 2,7 г (Память Федина) — пшеница; от 1,0 г (Волна) до 4,5 г (Сложный гибрид 5/1996) — рожь.

Биомасса растения наряду с первичной корневой системой в значительной степени определяется развитием надземных органов в раннем онтогенезе и их устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.

На провокационном фоне с сахарозой все образцы характеризовались слабо развитыми побегами, что подтверждается их количественными характеристиками (длина и масса побега). В среднем по образцам снижение длины побега в сравнении с контролем составило 74,1 мм или 69,7% (пшеница), 110,2 мм или 86,7% (рожь). Отмечено значительное различие между средними значениями в вариантах опыта. Длина побега на обычном фоне равна 106,4 мм (пшеница), 127,1 мм (рожь), в то время как на фоне с сахарозой 32,3 мм (пшеница), 16,9 мм (рожь). Аналогичную картину наблюдали и по массе побега, которая снизилась по сравнению с контролем на 60,8% (Чулпан) — 93,5% (Гетера) у ржи и 57,1% (Мирас) — 85,0% (Тарасовская 89) у пшеницы.

Таблица 1

Влияние сахарозы на признаки первичной корневой системы и надземной сферы озимой пшеницы

Образец	Зародышевые корни						Побег			
	кол-во		длина		масса		длина		масса	
	$X \pm m_x$ , шт.	$\pm, \%$	$X \pm m_x$ , мм	$\pm, \%$	$X \pm m_x$ , г	$\pm, \%$	$X \pm m_x$ , мм	$\pm, \%$	$X \pm m_x$ , г	$\pm, \%$
Снежинка	4,5±0,14*	-6,25	48,8±3,53*•	-55,4	2,4±0,27*	-27,3	44,1±1,70*•	-64,3	1,1±0,22*•	-62,1
Тарасовская 89	3,8±0,14*	-22,5	28,9±1,71*•	-72,7	1,5±0,15*	-34,8	17,3±0,84*•	-82,4	0,3±0,04*•	-85,0
Жнея	4,0±0,16*	-25,9	30,5±1,51*•	-73,0	1,2±0,08*	-52,0	27,2±1,39*	-70,3	0,5±0,06*	-64,3
Память Федина	4,8±0,13*•	-5,9	33,5±1,81*	-70,2	2,7±1,15	-40,0	40,4±1,71*	-59,8	1,1±0,20*	-66,7
Мирас	4,0±0,14*	-16,7	49,8±2,09*•	-50,3	2,0±0,07*	-39,4	55,5±1,66*•	-58,8	1,2±0,17*•	-57,1
Мироновская 808	3,8±0,18*	-28,3	32,5±1,91*	-69,1	1,2±0,32*	-57,1	29,0±1,48*	-79,0	0,5±0,12*	-80,0
Альбатрос	4,3±0,14*	-12,25	43,7±2,19*•	-59,3	2,3±0,21*	-30,3	22,9±1,19*•	-72,3	0,5±0,07*	-76,2
Малахит	4,5±0,15*	-18,2	35,9±2,04*	-66,5	2,1±0,39*	-47,5	22,9±0,99*	-71,9	0,5±0,06*	-81,5
Безенчукская 380	3,6±0,14*•	-28,0	24,0±2,49*•	-75,9	1,2±0,49*	-61,3	33,2±2,41*	-75,8	0,6±0,26*	-79,3
Льговская 168	4,5±0,13*	-18,2	40,5±2,34*	-54,7	2,4±0,08*•	-53,9	30,8±1,11*	-59,2	0,7±0,05*	-74,1
Среднее по образцам	4,2±0,12	-17,7	36,8±2,73	-64,9	1,9±0,18	-44,1	32,3±3,82	-69,7	0,7±0,10	-72,0

Примечание: \* — статистически достоверные различия с контролем, • — статистически достоверные различия со средним по образцам при  $P < 0,05$ ,  $\pm, \%$  — отклонение от контроля

Таблица 2

Влияние сахарозы на признаки первичной корневой системы и надземной сферы озимой ржи

Образец	Зародышевые корни						Побег			
	кол-во		длина		масса		длина		масса	
	$X \pm m_x$ , шт.	$\pm$ , %	$X \pm m_x$ , мм	$\pm$ , %	$X \pm m_x$ , г	$\pm$ , %	$X \pm m_x$ , мм	$\pm$ , %	$X \pm m_x$ , г	$\pm$ , %
Чулпан	$5,3 \pm 0,12$	+1,9	$64,1 \pm 2,53^*$	-52,1	$3,0 \pm 0,09^*$	-42,3	$19,5 \pm 0,96^*$	-87,1	$2,0 \pm 0,06^{**}$	-60,8
Восход	$5,7 \pm 0,10$	-1,7	$65,3 \pm 1,61^*$	-48,5	$4,1 \pm 0,37^{**}$	-22,6	$21,4 \pm 1,00^{**}$	-83,1	$1,0 \pm 0,04^*$	-80,8
СГП-96	$5,2 \pm 0,09^*$	-13,3	$78,9 \pm 3,13^{**}$	-40,6	$2,4 \pm 0,12^*$	-44,2	$18,2 \pm 1,05^*$	-86,7	$0,8 \pm 0,21^*$	-80,0
Гетера	$4,2 \pm 0,12^{**}$	-27,6	$35,1 \pm 1,70^{**}$	-62,1	$3,8 \pm 0,36^{**}$	-44,1	$8,4 \pm 0,70^{**}$	-90,2	$0,2 \pm 0,02^{**}$	-93,5
Г х (СхИ) х Р	$5,9 \pm 0,14^{**}$	-7,8	$32,3 \pm 0,01^{**}$	-74,4	$2,0 \pm 0,14^{**}$	-48,7	$15,0 \pm 0,88^*$	-89,4	$0,5 \pm 0,06^{**}$	-90,6
Гетера 1Н1РdEr	$5,2 \pm 0,12^*$	-17,5	$23,2 \pm 0,86^{**}$	-82,4	$2,1 \pm 0,10^{**}$	-50,0	$13,1 \pm 0,46^{**}$	-90,6	$0,6 \pm 0,07^*$	-89,1
Ильмень	$3,8 \pm 0,10^{**}$	-24,0	$34,3 \pm 1,44^{**}$	-58,2	$3,0 \pm 0,05^*$	-28,6	$9,5 \pm 0,67^{**}$	-89,1	$0,4 \pm 0,03^{**}$	-79,8
Волна	$5,5 \pm 0,11^*$	-6,8	$67,7 \pm 1,64^*$	-47,3	$1,0 \pm 0,10^{**}$	-80,8	$20,9 \pm 0,90^{**}$	-82,9	$1,0 \pm 0,10^*$	-76,7
Пышма	$5,9 \pm 0,9^{**}$	+3,5	$91,1 \pm 3,99^{**}$	-33,9	$1,9 \pm 0,06^{**}$	-38,7	$14,4 \pm 0,53^*$	-90,5	$0,6 \pm 0,02^*$	-90,6
Супермалыш 2	$5,7 \pm 0,09^{**}$	-5,0	$69,0 \pm 2,03^{**}$	-52,2	$3,1 \pm 0,10$	-22,5	$25,5 \pm 1,60^{**}$	-82,2	$1,1 \pm 0,05^{**}$	-76,1
Имериг 1 Н1	$5,9 \pm 0,13^{**}$	+5,4	$63,7 \pm 1,96^*$	-55,8	$2,7 \pm 0,33^*$	-27,0	$19,4 \pm 0,90^*$	-87,3	$0,7 \pm 0,06^*$	-84,8
Гибридная 7	$5,5 \pm 0,12$	-3,5	$43,7 \pm 1,15^{**}$	-63,9	$3,5 \pm 0,24$	-10,3	$14,1 \pm 0,57^*$	-85,8	$0,7 \pm 0,10^*$	-82,1
Сложный гибрид 5/1996	$5,5 \pm 0,14^*$	-8,3	$62,2 \pm 1,60^*$	-50,2	$4,5 \pm 0,78$	-8,2	$19,9 \pm 0,94^*$	-82,8	$1,0 \pm 0,13^*$	-75,6
Среднее по образцам	$5,3 \pm 0,18$	-8,6	$56,2 \pm 5,67$	-55,1	$2,9 \pm 0,27$	35,6	$16,9 \pm 1,37$	-86,7	$0,8 \pm 0,12$	-81,8

Примечание: \* — статистически достоверные различия с контролем, \*\* — статистически достоверные различия со средним по образцам при  $P < 0,05$ ,  $\pm$ , % — отклонение от контроля

Отмечено увеличение степени вариабельности признаков надземной сферы и корневой системы в вариантах с сахарозой. В среднем по образцам коэффициент вариации в контроле был равен по длине побега 15,45% (пшеница), 32,25% (рожь), по массе 11,26% (пшеница), 8,82% (рожь), в опыте 32,94% (пшеница), 48,49% (рожь) и 31,67% (пшеница), 17,20% (рожь) соответственно.

В результате проведенного исследования можно отметить различную реакцию образцов озимых форм пшеницы и ржи на недостаточную влагообеспеченность. При сравнении со средним значением выделили три группы образцов: 1) достоверно превышавшие среднюю величину по ряду признаков (Снежинка, Мирас — пшеница; Восход 1, Пышма, Супермалыш 2 — рожь); 2) уступавшие среднему значению по образцам (Тарасовская 89, Безенчукская 380 — пшеница; Гетера, Гетера 2НlPdEr, Гетера×(Самрепег×Иммунная 1)×Россиянка, Ильмень — рожь); 3) находившиеся по большинству признаков на уровне средней величины (Жнея, Память Федина, Мироновская 808, Альбатрос одесский, Малахит, Львовская 167 — пшеница; СГП-96, Волна, Имериг 1Нl, Гибридная 7, Сложный гибрид 5/1996 — рожь).

На основании полученных данных к числу засухоустойчивых отнесены сорта: Снежинка, Мирас (пшеница), Восход 1, Пышма и Супермалыш 2 (рожь), развивающие достаточно мощную корневую систему и надземную массу.

В фазу колошения установлены значительные различия между озимыми культурами по водоудерживающей способности флаговых листьев, позволяющей судить о засухоустойчивости растений в полевых условиях. Этот метод был предложен в 1926 г. А. А. Ничипоровичем и позволяет объективно характеризовать степень засухоустойчивости разных сортов внутри одного вида и даже внутри одной эколого-географической группы [13].

В среднем за два года исследований подавляющее большинство образцов пшеницы и ржи находилось по данному показателю на уровне среднего по образцам. У пшеницы сорт Тарасовская 89 характеризовался слабой водоудерживающей способностью, в листьях которого после завядания осталось лишь  $28,7 \pm 6,75\%$  воды. У ржи выделился сорт Чулпан, терявший при завядании небольшое количество воды ( $40,1 \pm 9,11\%$ ). По средним значениям двух лет исследования количество воды, потерянной при завядании листьев, составило у пшеницы 54,1%, у ржи 63,2%.

Таким образом, анализ морфометрических параметров растений, выращенных при недостатке влаги, выявил при различной норме реакции образцов на стресс общую закономерность, проявившуюся в угнетении роста корней и побегов. Отмечено увеличение степени вариабельности количественных признаков в вариантах с сахарозой на 8,38–20,41%. По результатам лабораторной оценки в группу засухоустойчивых отнесены Снежинка, Мирас (пшеница), Восход 1, Пышма, Супермалыш 2 (рожь). Различия между образцами по засухоустойчивости в фазу колошения менее выражены по сравнению с ранним онтогенезом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боме Н. А., Логинов Ю. П., Белозерова А. А., Боме А. Я., Молчанова Т. Н. Формирование биомассы растений яровых и озимых форм зерновых культур в раннем онтогенезе // Вестник Тюменского государственного университета. 1999. № 3. С. 113–120.
2. Боме Н. А., Белозерова А. А. Внутривидовое разнообразие озимых форм ржи (*Secale cereale* L.) по морфологическим признакам надземных органов // Вестник Тюменского государственного университета. 2000. № 3. С. 171–182.
3. Боме Н. А., Говорухина А. А., Белозерова А. А., Боме А. Я. Расширение биологического разнообразия растений в экстремальных условиях Тюменской области /Материалы Междунар. научн. конф. молодых ученых. Ишим, 2001. С. 43–45.
4. Белозерова А. А., Боме Н. А., Трофимова Ю. Б. Изменчивость количественных признаков озимых форм пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в онтогенезе // Вестник Тюменского государственного университета. 2001. № 3. С. 40–47.

5. Возделывание яровой пшеницы и озимой ржи по интенсивной технологии в Тюменской области: Рекомендации. Новосибирск, 1986. 64 с.
6. Моисейчик В. А., Шавкунова В. А. Агрометеорологические условия перезимовки и формирования урожая озимой ржи. Л., 1986. 164 с.
7. Саранин К. И., Беляков И. И. Озимая рожь в Нечерноземье. М., 1986. 174 с.
8. Интенсивные технологии возделывания яровой пшеницы, озимой ржи и зерновых культур в Тюменской области: Рекомендации. Новосибирск, 1987. 82 с.
9. Культурная флора СССР / Под ред. Дорофеева В. Ф. Т. 2. Ч. 1. Рожь. Л., 1989. 368 с.
10. Основы сельского хозяйства / Под ред. Фокеева П. М. М., 1976. 431 с.
11. Логинов Ю. П. Селекция яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Сибири. Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук, Новосибирск, 1997. 57 с.
12. Олейникова Т. В., Осипов Ю. Ф. Определение засухоустойчивости сортов пшеницы и ячменя, линий и гибридов кукурузы по прорастанию семян на растворах сахарозы с высоким осмотическим давлением // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Л., 1976. С. 23–32.
13. Методика диагностики устойчивости растений (засухо-, жаро-, соле- и морозоустойчивости) / Под ред. Г. В. Удовенко, Л., 1970. 74 с.
14. Санина Н. В. Использование водоудерживающей способности листьев в оценке сортов яровой пшеницы по засухоустойчивости в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Кинель, 1996. 20 с.
15. Рокицкий П. Ф. Введение в статистическую генетику. Минск, 1974. 448 с.
16. Терентьев П. В., Ростова Н. С. Практикум по биометрии. Л., 1977. 150 с.
17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами обработки результатов исследований). М., 1979. 419 с.
18. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1988. 294 с.

*Василий Николаевич УШАКОВ —  
младший научный сотрудник  
научно-производственной фирмы  
«Сибирская аграрная компания»;  
Нина Анатольевна БОМЕ —  
заведующая кафедрой ботаники  
и биотехнологии растений ТюмГУ,  
профессор,  
доктор сельскохозяйственных наук*

УДК 630\*165.69

**ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА У ГИБРИДОВ ГОРОХА  $F_1$  И  $F_2$ ,  
ПОЛУЧЕННЫХ В ДИАЛЛЕЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ  
В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*АННОТАЦИЯ. Изложены результаты внутривидовых и межвидовых скрещиваний гороха. Определен эффект гетерозиса у гибридов при изучении в двух поколениях. Выделены комбинации гибридов, превышающие исходные формы по признакам продуктивности.*

*The authors present the results of intraspecific and interspecific crossings of peas and determine the heterosis effect at hybrids obtained while scrutinizing two generations.*