

УДК 631.528.1:633.16"321"

СТЕПЕНЬ ПРОЯВЛЕНИЯ МУТАГЕННОЙ ДЕПРЕССИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ МУТАГЕНА И ГЕНОТИПА ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

Сабадин В.Я. кандидат с.-х. наук, ст. научн. сотр.,
sabadinv@ukr.net

Белоцерковский национальный аграрный университет,
г. Белая Церковь, Украина,

В статье исследованы особенности проявления мутагенной депрессии на рост и развитие растений ячменя ярового в первом поколении при воздействии ГА и НММ. Установлено специфичность действия и проявление мутагенной депрессии в зависимости от концентрации мутагена и генотипа.

Ключевые слова: ячмень яровой, мутагены, мутагенная депрессия, всхожесть, структура урожайности.

Раскрытие специфического действия мутагенных факторов и роли генотипа дает возможность приблизиться к решению проблемы управления мутационным процессом. Мутационные изменения обуславливают глубокие функциональные изменения физиологических, биохимических и других процессов у растений M_1 [1,2].

Реакция растений на мутагены состоит из эффекта повреждений клеточных структур и репарационных процессов на молекулярном уровне, элиминации повреждений на клеточном и клеточно-популяционном уровнях. Поэтому в генетико-селекционной работе важным этапом является изучение физиологического воздействия на рост и развитие растений M_1 и определения степени токсичности мутагенов, установление их оптимальных и критических доз, реакции конкретных генотипов на мутагенное действие с целью рационального использования минимальных выборок исходного материала с максимальной эффективностью полученных результатов [3,4].

В опытах, проведенных на многих культурных растениях [5,6], стало очевидным, что максимальный выход полезных мутаций обеспечивают не критичные, а наоборот, умеренные дозы мутагенов. Поскольку селекционера интересуют не высокая частота мутаций вообще, а высокий выход полезных мутаций, важным моментом

исследований является определение оптимальных доз и концентраций мутагенов, которые обеспечивают получение максимального количества полезных мутаций. Наиболее целесообразно определять оптимальные и критические дозы мутагенов в M_1 по показателю жизнеспособности растений.

При обработке семян мутагены влияют в первую очередь на те признаки, которые начинают формироваться в момент обработки. Особенно это проявляется на показателях всхожести и выживания, роста и развития, элементах структуры урожайности растений M_1 . В зависимости от дозы, мутагены могут проявлять депрессивное или стимулирующее действие на процессы роста и развития растений M_1 . В большинстве случаев мутагены проявляют депрессивное действие на эти показатели, особенно при высоких концентрациях [7-9]. Проблема снятия депрессивного действия мутагенов при сохранении мутабельности организма на том же уровне является весьма актуальной [10].

Цель исследований - установить уровень мутагенной депрессии на показателя роста и развития растений ячменя ярового в первом поколении в зависимости от концентрации мутагена и генотипа.

Материал и методика исследований. Материалом для исследований были сорта ячменя ярового селекции Мироновского института пшеницы шимени В.Н. Ремесло Вираз и Талисман Мироновский. Опыты проводили в условиях опытного поля БНАУ. Семена сортов Вираз и Талисман Мироновский замачивали в растворе мутагена гидроксилламин (ГА) в концентрации 1,0; 0,5 и 0,1% и нитрозометилмочевина (НММ) в концентрации 0,1, 0,01 и 0,001%, а также в воде в течение 18 часов. Контроль 1 - сухие семена, Контроль 2 семена замоченные в воде.

Результаты исследований и их обсуждение. Поскольку действие химических мутагенов на жизнеспособность сильнее проявляется на начальных этапах роста и развития растений M_1 , мы изучали критерии чувствительности растений к действию мутагенов: полевая всхожесть и энергия прорастания семян ячменя в лабораторных условиях на третьи сутки.

Наши данные свидетельствуют, что химические мутагены проникая в клетки зародыша с водой при замачивании семян блокируют жизненно важные ферменты и подавляют рост зародышевых корешков. Так, у сорта Вираз при обработке мутагеном ГА в высокой концентрации 1,0% энергия прорастания составляла

70% при 96,0% на Контроле 2, полевая всхожесть составляла 73,6% при 92,0% на контроле 2 - Рис.1.

При средней и низкой концентрации ГА энергия прорастания семян у сорта Вираж была близка к контролю. Полевая всхожесть было значительно ниже за контроль. У сорта Талисман Мироновский наблюдалась закономерность снижения полевой и лабораторной всхожести с повышением концентрации мутагена.

Обработывая сорт Вираж НММ в концентрации 0,1%, отмечено низкую энергию прорастания - 10,0% при 94,0% на Контроле 2. Полевая всхожесть составила 24,0% при 90,3% на контроле. Подобную закономерность отмечено и на сорте Талисман Мироновский. Итак, на генотипах активность различных мутагенов проявлялась по-разному, мутаген НММ вызвал гораздо выше уровень депрессии чем ГА, при использовании концентраций, отвечающих за один уровень мутабельности.

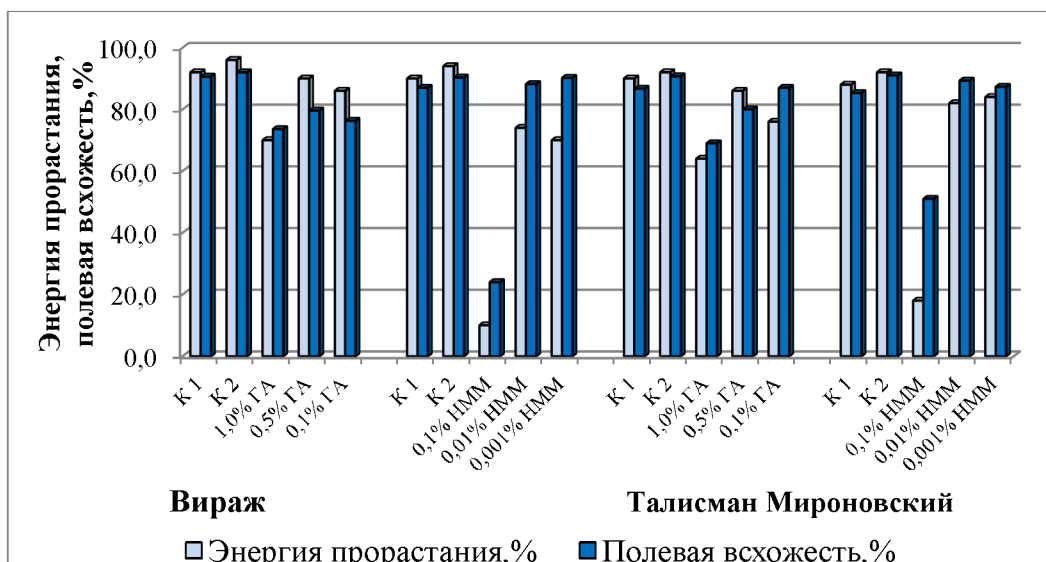


Рис. 1. Сравнение энергии прорастания и полевой всхожести семян ячменя ярового сортов Вираж и Талисман Мироновский после обработки мутагенами гидроксилламин (ГА) и нитрозометилмочевина (НММ)

В год обработки семян мутагены влияют не только на качественные показатели (всхожесть, выживаемость растений), но и на некоторые количественные признаки (высота стебля, длина колоса, число зерен с главного колоса). Что в определенной степени также может служить критерием чувствительности сорта к определенному химическому мутагену.

Высота стебля сорта Вираз обработанного мутагеном ГА была выше при средней концентрации мутагена 0,5%, ввиду статистическим данным эта разница была не существенна - Табл.2. При обработке мутагеном НММ наблюдали аналогичную закономерность.

Длина колоса сорта Вираз при обработке мутагеном ГА существенно не отличалась. При обработке мутагеном НММ при высокой концентрации 0,1% наблюдали существенное увеличение длины колоса. Количество зерен и масса зерна на этом варианте не отличалась от контроля.

При обработке мутагенами ГА и НММ сорта Талисман Мироновский при высокой концентрации мутагенов наблюдали увеличение длины колоса, числа зерен и массы зерна с колоса, на других вариантах разница было не существенной.

Таблица 1. Основные биометрические показателя ячменя ярового в М₁

Вариант	Высота растения, см.		Длина колоса, см.		Количество зерен в колосе, шт.		Масса зерна с колоса, г	
	Среднее	V, %	Среднее	V, %	Среднее	V, %	Среднее	V, %
Вираз								
Контроль 1	80,0±3,9	4,9	9,7±1,5	15,9	22,9±2,0	8,7	1,4±0,2	12,0
Контроль 2	83,3±4,2	5,2	10,0±1,6	15,5	24,3±2,2	8,5	1,5±0,2	13,3
ГА – 1,0%	84,7±3,9	4,6	10,9±1,3	12,1	24,7±2,3	9,9	1,7±0,3	16,8
ГА – 0,5%	87,8±3,7	4,2	10,9±1,3	12,0	25,3±2,0	7,8	1,7±0,2	13,8
ГА – 0,1%	83,6±4,2	5,0	10,4±1,0	9,6	25,4±2,1	8,2	1,7±0,2	13,4
НММ – 0,1%	80,5±4,3	5,4	12,7±1,4	10,9	25,1±2,6	10,3	1,5±0,3	23,1
НММ – 0,01%	87,2±4,9	5,7	10,5±1,5	14,1	24,6±2,0	8,0	1,6±0,2	12,3
НММ – 0,001%	82,0±3,7	4,6	9,9±1,1	11,5	23,8±1,8	7,4	1,5±0,2	14,7
Талисман Мироновский								
Контроль 1	78,2±4,6	5,9	9,0±0,9	10,6	22,9±1,8	7,9	1,4±0,2	4,2
Контроль 2	79,1±3,9	4,9	8,4±1,0	11,3	22,9±2,0	9,0	1,3±0,2	6,2
ГА – 1,0%	80,6±5,3	6,6	9,9±0,9	8,8	23,5±2,9	12,5	1,5±0,2	5,2
ГА – 0,5%	79,4±3,7	4,6	9,2±1,0	11,2	22,8±2,5	11,1	1,3±0,2	5,7
ГА – 0,1%	79,3±4,1	5,2	8,3±0,8	10,1	21,3±1,9	8,7	1,2±0,2	4,6
НММ – 0,1%	85,8±4,0	4,7	9,5±1,4	14,3	24,2±2,7	11,3	1,4±0,2	16,9
НММ – 0,01%	84,8±4,2	5,0	8,4±1,3	15,0	22,7±2,6	11,4	1,2±0,2	17,0
НММ – 0,001%	85,4±2,7	3,2	8,5±1,1	13,1	22,5±2,6	11,6	1,2±0,2	18,5

Выводы и перспективы дальнейших исследований.

Наиболее информативными по мутагенной депрессии у М₁ поколении растений ячменя ярового были показатели энергии прорастания и всхожести семян и биометрические показатели: длина колоса, количество зерен в колосе и масса зерна с колоса. На все эти показатели влияла концентрация мутагена.

Мутаген НММ вызывает гораздо более высокий уровень депрессии чем ГА, при использовании концентраций, отвечающих за

один уровень мутабельности. Существенное влияние мутагенов на всхожесть семян ячменя ярового в зависимости от генотипа не отмечено.

На степень проявления мутагенного депрессии существенное влияние оказывает мутагенная концентрация, генотип имеет меньшее влияние. На формирование показателей структуры урожайности влияет генотип затем концентрация мутагена и природа мутагена.

Исследования будут продолжены для выявления во втором и третьем поколениях полезных мутаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Козаченко М.Р. Экспериментальный мутагенез в селекции ячменя / М.Р. Козаченко: научное издание // НААН, Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева. – Х., 2010. – 296 с.
2. Васильковский С. П. Мутационная селекция в идеях И.А. Рапопорта / С. П. Васильковский // Индуцированный мутагенез в селекции растений. Сборник научных трудов, Белая Церковь. - 2012. - С. 30-38.
3. Васильковский С. П. Особенности использования химического мутагенеза при создании исходного материала для селекции пшеницы: Автореф. дис. на получение наук. степени д-ра с.-х. наук: спец. 06.01.06 «Селекция и семеноводство» / СГИ - Одесса, 1999. - 35 с.
4. Селекционно-генетические исследования ячменя ярового: научное издание / М.Р. Козаченко, О.В. Солонечна, П. Солонечный и др., Под ред. М.Р. Козаченко / НААН, Ин-т растениеводства им. В.Я. Юрьева. - Х, 2012. - 448 с.
5. Артемчук И.П., Логвиненко В.Ф. Влияние экспозиции действия мутагенов на частоту мутаций озимой пшеницы // Физиология и биохимия культурных растений. - М.: Логос, 2003. - Т.35. - № 3, (203). - С.222-227.
6. Soeranto H., Nakanishi Tomoko M., Razzak M.T. Mutation breeding in sorghum in Indonesia / Radioisotopes. – 2001. – 50. – P. 169-175.
7. Назаренко Н.Н. Депрессия под действием некоторых химических мутагенов на примере озимой пшеницы / Н.Н. Назаренко, В.В. Ващенко // Вестник Днепропетровского государственного аграрно-экономического университета. - № 3 (37). - 2015. - С. 17-24.
8. Серебряный А.М. К механизму антимуагенеза у растений / А.М. Серебряный, Н.Н. Зоз, И.С. Морозова // Генетика. – 2005. – 41, №5. – С. 676-679.

9. Yilmaz A. The Effects of Cobalt-60 Applications on Yield and Yield Components of Cotton (*Gossipium barbadense* L.) / A. Yilmaz, B. Erkan // Pakistan J. of Biol. Sci. – 2006. – Vol. 9, № 15. – P. 2761-2769.

10. Huaili Q. Biological effect of the seeds of *Arabidopsis thaliana* irradiated by MeV protons / Q. Huaili, X. Lanming, H. Fei // Radiation Effects & Defects in Solids. - 2005. - Vol. 160. -P. 131-136.