

Conclusion:

The prime aim of this review was to highlight the role of antioxidants as well as nano-fertilizers as an important factor in increasing the productivity of agricultural crops and improving their quality.

Application of different nano-fertilizers have greater role in enhancing crop production this will reduce the cost of fertilizer for crop production and also minimize the pollution hazard. Also use some natural materials like antioxidants that help plants recovery under these stresses and to ensure world food security. Antioxidants play a role in agricultural crops gaining some ability to adapt to climate changes and help them recover quickly and give the highest possible yield under the influence of these pressures.

References

1. Naderi, M. R. and A. Danesh Shahraki (2013): Nanofertilizers and their roles in sustainable agriculture. *Int. J. Agric. Crop Sci.*, 19:2229- 2232.
2. Hediat M.H. and Salama (2012): Effects of silver nanoparticles in some crop plants, Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and corn (*Zea mays* L.). *Int. Res. J. Biotechnol.* 3(10):190-197.
3. Racchi, M. L. (2013). Antioxidant defenses in plants with attention to *Prunus* and *Citrus* spp. *Antioxidants* 2: 340-69.
4. Sheteawi, S. A. (2007). Improving growth and yield of salt-stressed soybean by exogenous application of jasmonic acid and ascobin. *Int. J. Agric. Biol.* 9: 473-78.
5. Abd-Allah, E. M., Issa, M. A., Abd El-Kader, S. M., Abd El-Salam, H. S. and Abd El-Hakim, W. M. (2007). Effect of some antioxidant's treatments on yield, some chemical constituents and antinutritional factors of some vegetable legumes. 1st. Inter. Conf. Desert Cultivation, Problems and Solutions, Minia University, Egypt. pp. 217-30.
6. El Hawary, M. M. and Nashed, M. E. (2019). Effect of foliar application by some antioxidants on growth and productivity of maize under saline soil conditions. *J. Plant Prod. Sci.* 10: 93-99.

УДК 633.318:631.524.825

ИЗУЧЕНИЕ ОНТОГЕНЕЗА ПОПУЛЯЦИЙ ЛЮЦЕРНЫ ХМЕЛЕВИДНОЙ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО КЛИМАТА

Степанова Галина Васильевна, заведующая лабораторией Селекции люцерны ФГБНУ «ФНЦ ВИК им.В.Р. Вильямса»

Воршева Александра Владимировна, научный сотрудник лаборатории Селекции люцерны ФГБНУ «ФНЦ ВИК им.В.Р. Вильямса»

Аннотация. Изучены по типу онтогенеза 17 популяций люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.) различного эколого-географического происхождения. Установлено, что 1 популяция представлена полностью монокарпическими формами растений, 9 популяций имеют 20-60% монокарпиков, дикорастущая люцерна из Московской области и мутантные формы, созданные на её основе, состоят на 100% из бикарпических растений.

Ключевые слова: люцерна хмелевидная, онтогенез, монокарпики, бикарпики, продуктивность.

Дикорастущая люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.) широко распространена в разных природно-климатических зонах, представлена мезофитными и ксерофитными экотипами, однолетними и двух- многолетними жизненными формами. Произрастает преимущественно на легких почвах с рН 5,5-7,5. Поедается всеми видами животных. В фазу цветения в сухом веществе люцерны хмелевидной содержится 23,2-25,0% сырого протеина, 3,2-3,5% жира, 21,7-22,9% клетчатки, облиственность достигает 72-75%. Люцерна хмелевидная отличается наиболее высокой семенной продуктивностью среди всех видов бобовых трав: около 30% массы сухого вещества растения составляют семена. Она облигатный самоопылитель [1].

По данным ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса в Московской области в условиях достаточного увлажнения в среднем за пять лет урожайность сена дикорастущих экотипов люцерны хмелевидной за два укоса составила 2,3-4,4 т/га, семян – 800-1100 кг/га. В условиях дефицита влаги получали один укос за сезон. В среднем за три года собрали сена 0,3-0,5 т/га, семян 10-170 кг/га. Сорта из Европы Рината, Нордол, Вирго Пайберг и Рипус Вередуна при ранневесеннем посеве в первый год жизни обеспечивали сбор сена 4,9-5,8 т/га с содержанием протеина 22,6-24,0%, семена в год посева не созревали. Зимой растения гибли. Растения люцерны хмелевидной вышеназванных сортов, а также сорта Мира, созданного во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, относятся к двух- многолетникам озимого типа развития. При посеве в середине августа, в год посева формируется розетка укороченных побегов, зимует 70-85% растений, весеннее возобновление травостоя начинается рано, сразу после перехода среднесуточной температуры воздуха через +5°C. Семена созревали в начале июля, урожайность колебалась от 400 до 1330 кг/га. При укосном использовании за 2-3 укоса в среднем за три года испытания получили 6,14-7,85 т/га сена. Во вторую зиму растения люцерны погибали [2, С. 365-369].

Интересные результаты по продолжительности жизни озимых форм люцерны хмелевидной сортов Мира, Нордол и Вирго Пайберг были получены во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса в 2010-2012 гг. Люцерна была посеяна в августе 2010 года, появившиеся растения успешно перезимовали в фазе розетки.

В начале апреля 2011 г. начали отрастать после периода зимнего покоя, а в конце апреля, из-за дефицита влаги, рост приостановился. В марте и апреле 2011 г. не было осадков. В мае-августе выпало 163 мм осадков при сумме среднесуточной температуры воздуха 2518°C, среднемноголетние показатели этого периода 323 мм и 2001°C. В результате жаркой и сухой погоды вегетационного периода 2011 года люцерна до осени оставалась в фазе розетки, удлиненные генеративные побеги не формировались. В фазе розетки люцерна вошла во вторую зиму и благополучно перезимовала. Весной 2012 года сохранность растений сорта Мира составила 87%, сортов Нордол и Вирго Пайберг – 54 и 68% [3].

По-видимому, объясняется это тем, что растения люцерны хмелевидной на второй год жизни не сформировали генеративных побегов, не цвели и не образовали семена, то есть не закончили свой жизненный цикл и благополучно пережили вторую зиму.

Н.С. Ступакова и Т.А. Цуцупа (2012) обобщили значительное количество работ, связанных с изучением биологии люцерны хмелевидной и пришли к заключению, что у люцерны хмелевидной возможны три типа онтогенеза: однолетний монокарпик, двулетний монокарпик и двулетний бикарпик. Наличие переживших вторую зиму растений люцерны хмелевидной они объясняют тем, что эти растения сформировались из прижатых к почве побегов, в узлах которых с осени сформировались придаточные корни, а весной из этих узлов развились новые розетки [4].

Исходя из вышесказанного, перед селекционерами встает заманчивая задача создать сорт люцерны хмелевидной, обладающий высокой урожайностью сухого вещества, семян и продуктивным долголетием. Первым шагом на пути формирования продуктивного долголетия встает задача создания поликарпических форм люцерны хмелевидной.

Целью наших исследований было изучить популяции люцерны хмелевидной на наличие в них бикарпических форм и оценить их по основным хозяйственно-ценным признакам.

Исследования проводили в 2019-2020 годах в селекционно-тепличном комплексе (СТК) ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Было высеяно 17 популяций люцерны хмелевидной, представленных сортами Мира, Рината, Нордол, Джорджия, отборами из местных дикорастущих популяций ВИК 50 (Московская обл.), ВИК 8 (Ленинградская обл.), ВИК 32/03 (Казахстан), ВИК 61/94 (Чехословакия), селекционным материалом, созданным методом химического мутагенеза ВИК 26, ЛХ19-3, ВИК 51/04, ВИК 256, ДС-1. Каждая популяция была представлена 50 растениями, посеянными в вегетационные сосуды емкостью 6 кг почвы. Посев провели 16 марта 2019 г. Сосуды находились в оранжерее с регулируемым температурным режимом и естественным солнечным освещением. В период зимнего покоя (ноябрь-

февраль) температуру воздуха в оранжерее поддерживали на уровне 5-7°C. В 2019 г. все растения выращивали до получения семян. После уборки семян в июне все растения отросли, некоторые сформировали генеративные побеги и зацвели. До ноября гибели растений не наблюдалось. В период зимнего покоя 2019-2020 гг. все популяции вступили при 100% сохранности растений.

В течение зимы погибли все растения местного образца из Казахстана (ВИК 32/03), следовательно, вся популяция была представлена монокарпической формой. Популяции сортов Джорджия, Рината, Нордол, имели от 20 до 60% монокарпических растений. Они погибли в течение периода зимнего покоя. Растения сорта Мира и селекционных номеров ВИК 26, ВИК 256, ЛХ19-3, созданных методом химического мутагенеза на основе дикорастущего образца из Московской области, сохранились на 100%, в 2020 году зацвели и дали семена, то есть они бикарпичики. Популяция ВИК 61/94 из Чехословакии также на 100% представлена бикарпической формой.

Средняя продуктивность бикарпических форм сорта-стандарта Мира составила 34,3 г/растение сухого вещества, 10,0 г/растение семян, средняя длина генеративного побега была 79 см. Продуктивность перспективных селекционных номеров ВИК 26, ВИК 51/04, ЛХ19-3 достигала 36,2-47,4 г/растение сухого вещества, 8,9-11,1 г/растение семян, длина побегов 87-95 см.

Исследования продолжаются, все сохранившиеся растения в осенне-зимний период 2019-2020 годов и летом 2020 года оставлены для дальнейших исследований и выделения поликарпических форм люцерны хмелевидной.

Таким образом, в условиях СТК выделены бикарпические формы люцерны хмелевидной из популяций различного эколого-географического происхождения.

Библиографический список

1. Медведев, П.Ф. Кормовые растения европейской части СССР / П.Ф.Медведев, А.И. Сметанникова. – М.: «Колос», 1981.- 330 с.
2. Косолапов, В.М. Основные виды и сорта кормовых культур /В.М. Косолапов, З.Ш. Шамсутдинов и др. – М.: Наука, 2015.- 545 с.- ISBN 978-5-02-039110-9.
3. Степанова, Г.В. Продуктивность яровой и озимой пшеницы при использовании гриба арбускулярной микоризы *Glomus intraradices* в условиях дефицита влаги / А.П. Юрков, Г.В. Степанова, Л.М. Якоби, А.П. Кожемяков, Н.Х Сергалиев, Р.К. Аменова, Р.Ш. Джапаров, М.А. Володин, А.С. Тлепов, Е.Н. Баймуканов // Кормопроизводство.- 2012.-№11.-С. 18-20.
4. Ступакова, Н.С. Становление жизненной формы *Medicago lupulina* L. (сем. Leguminosae) в процессе онтогенеза / Н.С. Ступакова, Т.А. Цуцупа // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: естественные, технические и медицинские науки. – 2012. № 6-1С. 181-188.