

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра генетики

БОБРИКА
Павла Юрьевича

ВЛИЯНИЕ ПРОЛИНА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЛЮПИНА
УЗКОЛИСТНОГО К ЗАСОЛЕНИЮ

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
старший преподаватель
М.П. Куницкая

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа включает: страниц – 58, рисунков – 5, таблиц – 9, источников – 48.

Ключевые слова: люпин узколистный, пролин, глицин, засоление, цитологические маркеры.

Объект исследования: сорта люпина узколистного Миртан и Василёк.

Цель: изучение влияния пролина на устойчивость люпина узколистного к засолению.

Методы: морфометрические, цитологические и статистические.

Изменение климата на Земле приводит к усилению действия на растения неблагоприятных факторов среды. Одним из основных стрессоров, снижающих продуктивность сельскохозяйственных растений, является засоление. В связи с этим необходим поиск и выделение устойчивых к засолению растений, а также способов повышения устойчивости растений к этому стрессору.

В результате проведённой работы были выявлены различия по устойчивости к засолению между сортами Миртан и Василек. Так, всхожесть семян на солевом растворе у сорта Миртан составила 80% от уровня контроля, у сорта Василек – 66,67 %. Сорт Миртан является устойчивым к засолению, сорт Василёк – среднеустойчивым.

Установлено, что обработка семян пролином, а также пролином и глицином, стимулировала рост растений люпина узколистного. Так, например, у сорта Василек длина корешка в варианте применения пролина была в 2,28 раза больше, чем в контроле ($t_{\phi} = 4,05$; $t_{0,05} = 2,032$), длина стебелька – в 2,19 раза ($t_{\phi} = 8,77$; $t_{0,05} = 2,032$), масса корешка – в 2,51 раза ($t_{\phi} = 3,85$; $t_{0,05} = 2,032$), масса стебелька – в 1,73 раза ($t_{\phi} = 3,07$; $t_{0,05} = 2,032$). У сорта Миртан была отмечена тенденция к увеличению этих показателей.

На клеточном уровне при обработке пролином также было отмечено достоверное увеличение площади клеток удлинения и их ядер, а при обработке пролином и глицином – площади клеток меристемы и зоны удлинения и их ядер. Так, например, в варианте с применением пролина средняя площадь клетки зоны удлинения составила у сорта Василёк 112,5 % от уровня контроля ($t_{\phi} = 2,08$; $t_{0,05} = 1,973$).

Обработка пролином семян, прошедших хранение, повышала солеустойчивость растений люпина узколистного. Так, например, в варианте применения пролина до воздействия засоления у сорта Василек, длина корешка проростка была в 3,11 раза выше, чем только при засолении ($t_{\phi} = 6,46$; $t_{0,05} = 2,056$), длина стебелька – в 1,67 раза ($t_{\phi} = 2,71$; $t_{0,05} = 2,056$), масса корешка – в 2,22 раза ($t_{\phi} = 3,09$; $t_{0,05} = 2,056$), масса стебелька – в 1,97 раза ($t_{\phi} = 3,25$; $t_{0,05} = 2,056$).

Протекторное действие пролина в условиях засоления было отмечено и на клеточном уровне. Так, площадь клетки меристемы корешка у сорта Василек в условиях засоления с предобработкой пролином была в 1,5 раза больше, чем в варианте без пролина ($t_{\phi} = 12,43$; $t_{0,05} = 1,973$), у сорта Миртан соответственно – в 1,34 раза.

Выявлены высокие коэффициенты корреляции между показателями, учитываемыми на организменном и клеточном уровне. Значительная (от 0,51 до 0,7) связь была отмечена между всеми учитываемыми на организменном уровне признаками и площадью клеток меристемы и зоны удлинения, тесная (0,71-0,9) связь – между массой стебелька и площадью клеток меристемы и зоны удлинения. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования цитологических параметров для оценки устойчивости растений люпина узколистного к засолению.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца ўключае: старонак – 58, малюнкаў – 5, табліц – 9, крыніц – 48.

Ключавыя словы: лубін вузкалісты, пралін, гліцын, засаленне, цыталагічныя маркеры.

Аб'ект даследавання: гатункі лубіна вузкалістага Міртан і Васілёк.

Мэта: вывучэнне ўплыву праліна на ўстойлівасць лубіна вузкалістага да засалення.

Метады: марфаметрычныя, цыталагічныя і статыстычныя.

Змяненне клімату на Зямлі прыводзіць да ўзмацнення дзеяння на расліны неспрыяльных фактараў асяроддзя. Адным з асноўных стрэсараў, якія зніжаюць прадуктыўнасць сельскагаспадарчых раслін, з'яўляецца засаленне. У сувязі з гэтым неабходны пошук і вылучэнне ўстойлівых да засалення раслін, а таксама спосабаў павышэння ўстойлівасці раслін да гэтага стрэсара.

У выніку праведзенай працы былі выяўлены адрозненні па ўстойлівасці да засалення паміж гатункамі Міртан і Васілёк. Так, усходжасць насення на салявым растворе ў гатунку Міртан склала 80% ад узроўню кантролю, у гатунку Васілёк – 66,67%. Гатунак Міртан з'яўляецца ўстойлівым да засалення, гатунак Васілёк – сярэднеўстойлівым.

Устаноўлена, што апрацоўка насення пралінам, а таксама пралінам і гліцынам, стымулявала рост раслін лубіна вузкалістага. Так, напрыклад, у гатунку Васілёк даўжыня карэньчыка ў варыянце ўжывання праліну была ў 2,28 разы большая, чым у кантролі ($t_{\phi} = 4,05$; $t_{0,05} = 2,032$), працягласць сцяблінкі – у 2,19 разы ($t_{\phi} = 8,77$; $t_{0,05} = 2,032$), маса карэньчыка – у 2,51 разы ($t_{\phi} = 3,85$; $t_{0,05} = 2,032$), маса сцяблінкі – у 1,73 разы ($t_{\phi} = 3,07$; $t_{0,05} = 2,032$). У гатунку Міртан была адзначаная тэндэнцыя да павелічэння гэтых паказчыкаў.

На клетачным узроўні пры апрацоўцы пралінам таксама было адзначана пэўнае павелічэнне плошчы клетак падаўжэння і іх ядраў, а пры апрацоўцы пралінам і гліцынам – плошчы клетак мерыстэмы і зоны падаўжэння і іх ядраў. Так, напрыклад, у варыянце з ужываннем праліну сярэдняя плошча клеткі зоны падаўжэння склала ў гатунку Васілёк 112,5% ад узроўню кантролю ($t_{\phi} = 2,08$; $t_{0,05} = 1,973$).

Апрацоўка пралінам насення, якое прайшло захоўванне, павялічвала солеўстойлівасць раслін лубіна вузкалістага. Так, напрыклад, у варыянце ўжывання праліну да ўздзеяння засалення ў гатунку Васілёк, працягла карэньчыка праростка была ў 3,11 разы вышэйшая, чым толькі пры засаленні ($t_{\phi} = 6,46$; $t_{0,05} = 2,056$), даўжыня сцяблінкі – у 1,67 разы ($t_{\phi} = 2,71$; $t_{0,05} = 2,056$), маса карэньчыка – у 2,22 разы ($t_{\phi} = 3,09$; $t_{0,05} = 2,056$), маса сцяблінкі – у 1,97 разы ($t_{\phi} = 3,25$; $t_{0,05} = 2,056$).

Прагэктарнае дзеянне праліну ва ўмовах засалення было адзначанае і на клетачным узроўні. Так, плошча клеткі мерыстэмы карэньчыка ў гатунку Васілёк ва ўмовах засалення з перадапрацоўкай пралінам была ў 1,5 разы большая, чым у варыянту без праліну ($t_{\phi} = 12,43$; $t_{0,05} = 1,973$), у гатунку Міртан адпаведна – у 1,34 разы.

Выяўлены высокія каэфіцыенты карэляцыі паміж паказчыкамі, якія ўлічваюцца на арганізмавым і клетачным узроўні. Значная (ад 0,51 да 0,7) сувязь была адзначаная паміж усімі прыкметамі на арганізмавым узроўні і плошчай клеткаў мерыстэмы і зоны падаўжэння, цесная (0,71-0,9) сувязь – паміж масай сцяблінкі і плошчай клетак мерыстэмы і зоны падаўжэння. Атрыманыя вынікі сведчаць аб перспектывах выкарыстання цыталагічных параметраў для ацэнкі ўстойлівасці раслін лубіна вузкалістага да засалення.

ABSTRACT

The graduation project includes: pages – 58, figures – 5, tables – 9, sources – 48.

Key words: narrow-leaved lupine, proline, glycine, salinity, cytological markers.

Object of study: varieties of narrow-leaved lupine Mirtan and Vasilek.

Purpose: to study the effect of proline on the resistance of narrow-leaved lupine to salinity.

Methods: morphometric, cytological and statistical.

Climate change on Earth leads to an increase in the effect of unfavorable environmental factors on plants. One of the main stressors that reduce the productivity of agricultural plants is salinity. In this regard, it is necessary to search for and identify salinity-resistant plants, as well as ways to increase plant resistance to this stressor.

As a result of the work carried out, differences in resistance to salinity were revealed between the varieties Mirtan and Vasilek. Thus, the germination of seeds in a saline solution in the Mirtan variety was 80% of the control level, in the Vasilek variety – 66.67%. Variety Mirtan is resistant to salinity, variety Vasilek is moderately resistant.

It was established that seed treatment with proline, as well as proline and glycine, stimulated the growth of narrow-leaved lupine plants. So, for example, in the variety Vasilek, the root length in the variant of proline application was 2.28 times greater than in the control ($t_f = 4.05$; $t_{0.05} = 2.032$), the stem length was 2.19 times ($t_f = 8.77$; $t_{0.05} = 2.032$), root weight – 2.51 times ($t_f = 3.85$; $t_{0.05} = 2.032$), stem weight – 1.73 times ($t_f = 3.07$; $t_{0.05} = 2.032$). The Mirtan variety showed a tendency to increase these indicators.

At the cellular level, when treated with proline, a significant increase in the area of elongation cells and their nuclei was also noted, and when treated with proline and glycine, the area of meristem cells and the elongation zone and their nuclei was also noted. So, for example, in the variant with the use of proline, the average cell area of the elongation zone in the Vasilek variety was 112.5% of the control level ($t_f = 2.08$; $t_{0.05} = 1.973$).

Treatment of stored seeds with proline increased the salt tolerance of narrow-leaved lupine plants. So, for example, in the variant of using proline before salinization in the Vasilek variety, the length of the seedling root was 3.11 times higher than only with salinity ($t_f = 6.46$; $t_{0.05} = 2.056$), the length of the stalk was 1.67 times ($t_f = 2.71$; $t_{0.05} = 2.056$), root weight – 2.22 times ($t_f = 3.09$; $t_{0.05} = 2.056$), stem weight – 1.97 times ($t_f = 3.25$; $t_{0.05} = 2.056$).

The protective effect of proline under saline conditions was also noted at the cellular level. Thus, the cell area of the root meristem in the Vasilek variety under saline conditions with pre-treatment with proline was 1.5 times greater than in the variant without proline ($t_f = 12.43$; $t_{0.05} = 1.973$), in the Mirtan variety – 1.34 times.

High correlation coefficients were found between the indicators taken into account at the organismal and cellular levels. A significant (from 0.51 to 0.7) relationship was noted between all signs taken into account at the organismal level and the cell area of the meristem and zone of elongation, elongation. The results obtained indicate the promise of using cytological parameters to assess the resistance of narrow-leaved lupine plants to salinity.