

чвах Самарской области // Известия Самарского научно-го центра Российской академии наук. 2000. Т. 2. № 2. С.306-310.

12. Прохорова Н.В., Матвеев Н.М. Тяжелые металлы в почвах и растениях в условиях техногенеза // Вестник СамГУ. 1996. № 2. С.125-144.

13. Перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве. Издание специальное. М.: Изд. Госкомсанэпиднадзора России, 1991. 18 с.

RAIL TRANSPORT AS A SOURCE OF SOIL CONTAMINATION WITH HEAVY METALS

© 2015

I.V. Kazantsev, Candidate of biological sciences, dean of Faculty of Natural Sciences and Geography
Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara (Russia)

Annotation. This article discusses the pollution of soils with heavy metals in the vicinity of railways. Describes the ways and means of receipt of pollutants in soil. Investigated pollution with heavy metals of tap railroad Kuibyshev railway. Presents the results of the comparison of soil pollution with heavy metals in comparison with the maximum permissible concentration and regional background levels. The studied area of the Kuibyshev railway station 1004 km to the station Obsharovka direction Samara-Syzran on the contents in the soils of tap railroad 4 heavy metals: Fe, Cu, Mn, Cr. Revealed that the pattern of distribution of heavy metals away from the railroad tracks play a role as natural and artificial barriers. The natural barriers include shelterbelts, and the artificial — the presence of solid fences. Due to the close proximity of agricultural lands to railroad tracks is particularly important to take into account the contamination of soils by heavy metals in the bends of the Railways. Many heavy metals can accumulate in plants (agricultural) and, accordingly, to be involved in the system «plant — man; plant — animal — man», which contributes to the deteriorating health of the population.

Key words: heavy metals; railway; pollutants; maximum allowable concentration; the regional background level; Samara Oblast.

УДК 577.175.1:582.926.2

ВЛИЯНИЕ 6-БАП НА АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ РАСТЕНИЙ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА

© 2015

Т.С. Колмыкова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры ботаники,
физиологии и экологии растений

Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева, Саранск (Россия)

Е.В. Клокова, аспирант кафедры ботаники, физиологии и экологии растений

Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева, Саранск (Россия)

Э. Ш. Шаркаева, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, физиологии и
экологии растений

Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева, Саранск (Россия)

Аннотация. Активность антиоксидантной системы является одним из механизмов защиты растений от неблагоприятных факторов среды. Каталаза – первичный антиоксидантный фермент, изменение которого может служить показателем устойчивости растений к стрессам. Изучали активность каталазы у растений томата разных сортов при действии пониженных температур и цитокининового препарата 6-БАП. В качестве объекта исследования использовали 24- и 27-дневные растения томата сортов Подарочный, Патрис, Волгоградский. Обнаружили, что при действии низких положительных температур происходит снижение активности каталазы: на 10-30% при температуре 10°C и на 40-60% при температуре 3°C по сравнению с растениями не подвергавшимися стрессовому воздействию. Менее устойчивыми к гипертермии были растения сорта Патрис. С увеличением продолжительности вегетации при температуре 25°C у 27-дневных растений томата происходило незначительное увеличение активности фермента. После окончания охлаждения отметили восстановление активности фермента только у сортов Подарочный и Патрис. Это свидетельствует о том, что указанные сорта томата обладают более высокой способностью к восстановлению метаболических процессов. Использование цитокининового регулятора 6-БАП увеличивало активность каталазы у растений томата, как при длительном, так и кратковременном охлаждении. Особенно отзывчивыми к этому препарату были растения сортов Патрис и Волгоградский. Также 6-БАП способствовал репарации активности каталазы у 27-дневных растений в последствии холодового стресса. Особенно это было заметно у растений сорта Подарочный.

Ключевые слова: каталаза; фермент; препарат; стресс; температура; охлаждение; растение; томат; сорт. EFFECT.

Холодовое повреждение сопровождается окислительным стрессом, который в свою очередь инициируется активными формами кислорода [1, с.95-108]. Активность антиоксидантной системы является одним из механизмов защиты растений от неблагоприятных факторов среды [2, с. 456-470]. Работа антиоксидантной системы в первую очередь сводится к подавлению образования свободных радикалов [3, с.516-522]. Для защиты от окислительного стресса растительные клетки содержат конъюгированные ферменты, обезвреживающие кислородные радикалы, такие как супероксиддисмутазу (СОД), аскорбатпероксидазу (АПО), каталазу, и др. [4, с. 878-885; 5 с. 40-48]. Каталаза – антиоксидантный фермент, который способствует быстрой утилизации перекиси водорода, катализирует дисмутацию перекиси до воды и кислорода. Этот фермент локализован в основном в пероксисомах и глиоксисомах [6, с.

442-455]. В окисленном состоянии каталаза может работать как пероксидаза, катализируя окисление до альдегидов [7, с.459-462]. Две изоформы каталазы (CAT 1 и CAT 2) локализованы в цитозоле, а одна из форм каталазы (CAT 3) находится в митохондриях [8, с. 1571-1578; 9с.417-423].

В ранее проведенных исследованиях было показано, что пониженные положительные температуры у растений томата изменяют работу антиоксидантных ферментов [10, с. 193-199]: снижают активность супероксиддисмутазы [11, с. 68-70] и повышают активность аскорбатпероксидазы [12, с. 27-31]. Использование химических веществ и регуляторов роста при обработке растений также приводит к изменению активности компонентов антиоксидантной защиты [13, с. 686-691], в том числе в стрессовых условиях: при водном стрессе [14, с. 137-141], засолении [15, с.558- 565], гипер- и го-

потермии [16, с. 593-596], а также при действии патогенов [17, с. 243-251].

Целью настоящего исследования стало изучение активности каталазы у растений томата разных сортов при действии пониженных температур и препарата 6-БАП.

В качестве объекта исследования использовали растения томата (сем. Пасленовые – Solanaceae, род - Lycopersicon, вид - Lycopersicon esculentum L.) сортов Подарочный, Патрис, Волгоградский. Растения выращивали в лабораторных условиях в сосудах с почвой объемом 1 м³ до фазы 3-4 листа. Температура выращивания 24-25°C, освещение люминесцентными лампами интенсивностью 2800 лк, влажность воздуха около 80%. Почва – среднесуглинистый деградированный чернозем. Полив осуществлялся по мере высыхания почвы. После достижения фазы 3-го настоящего листа (возраст 21 день) изменяли условия опыта: 1 группа (контрольная) - растения выращивали при температуре 25°C, 2 группа - при 10°C, 3 группа - при 3°C. Охлаждение при температуре 10°C проводили в течение трех дней, при температуре 3°C – в течение 16 часов. После охлаждения растения переносили в условия оптимальной температуры. Сразу после охлаждения (24-дневные растения) и спустя 3 суток после него (27-дневные растения) в листьях определяли активность каталазы. Для ее определения гомогенат фосфатного буфера и перекиси водорода измеряли на СФ-46 при длине волны 240 нм. Фиксировали падение оптической плотности за 1 мин, активность фермента рассчитывали в моль/г навески в минуту с использованием коэффициента молярной экстинкции $\epsilon=39,4 \text{ мМ}^{-1}\text{см}^{-1}$ [18, 456 с.].

Контролем в каждом температурном варианте служили растения без предварительной обработки цитокининовым препаратом.

Статистическую обработку проводили на компьютере с использованием программы «MS Office 2007». Значения на таблицах и рисунках представляют среднее арифметическое из всех опытов с их стандартными ошибками.

В ходе проведенного эксперимента мы обнаружили, что при оптимальной температуре (25°C) предпосевная обработка семян препаратом 6-БАП увеличивала активность каталазы на 7 и 5 % по сравнению с контролем соответственно у сортов Подарочный и Патрис. У растений сорта Волгоградский все изменения, происходящие под действием цитокининового регулятора были в пределах ошибки (табл. 1).

При уменьшении температуры до 10°C у контрольных растений отметили резкое снижение активности каталазы по сравнению с неохлажденными растениями на 18, 28 и 15 % соответственно у сортов Подарочный, Патрис и Волгоградский. Кратковременное охлаждение при температуре 3°C в еще более сильной степени способствовало уменьшению активности каталазы по сравнению с неохлажденными растениями. У сортов Подарочный, Патрис и Волгоградский активность каталазы уменьшалась соответственно на 35, 60 и 43%. Из литературных источников известно, что при понижении температуры сходный эффект был отмечен на растениях кукурузы, риса, огурца и арабидопсиса [19, 208 с.].

Однако использование 6-БАП у всех изучаемых сортов немного увеличивал активность каталазы при длительном охлаждении в среднем на 5 %, по сравнению с необработанными препаратом растениями. При кратковременном охлаждении предпосевная обработка семян цитокининовым препаратом немного повышала активность каталазы (на 3 и 4 %) только у растений сортов Патрис и Волгоградский; у сорта Подарочный стимулирующего эффекта не отметили.

Таблица 1

Влияние 6-БАП и пониженных температур на активность каталазы (мкмоль/г ткани в мин) у 24-дневных растений томата

Сорт	Температура 25°C		Температура 10°C		Температура 3°C	
	контроль	6-БАП	контроль	6-БАП	контроль	6-БАП
Подарочный	805,4±3,8	863,6±3,2	670,5±3,2	707,0±3,4	526,9±1,3	533,6±2,5
Патрис	557,7±3,5	583,6±2,5	399,8±1,4	416,2±1,3	222,1±1,3	229,1±2,1
Волгоградский	720,9±2,6	719,6±1,5	615,4±3,4	653,9±3,4	414,5±3,8	431,1±1,3

Через три дня после прекращения действия низкотемпературного стресса обнаружили повышение активности каталазы у контрольных растений сортов Подарочный и Патрис. У растений сорта Волгоградский изменения активности изучаемого фермента были в пределах ошибки (табл. 2).

Таблица 2

Влияние 6-БАП на активность каталазы (мкмоль/г ткани в мин) у 27-дневных растений томата (в последствии низкотемпературного стресса)

Сорт	Температура 25°C		Температура 10°C		Температура 3°C	
	контроль	6-БАП	контроль	6-БАП	контроль	6-БАП
Подарочный	814,2±3,4	878,5±3,8	751,9±1,6	772,7±3,3	613,7±3,3	618,0±3,6
Патрис	589,9±1,5	609,1±1,8	529,0±2,0	548,9±1,6	263,1±2,8	266,7±1,4
Волгоградский	764,8±3,9	755,5±2,7	635,2±3,0	679,9±2,1	429,8±2,1	448,7±1,7

Предпосевная обработка препаратом 6-БАП увеличивала активность каталазы у 27-дневных растений томата сортов Подарочный и Патрис в варианте с оптимальной температурой. Сходную картину мы наблюдали и у 24-дневных растений не только при комнатной температуре, но и в условиях гипотермии. Однако, отметили и некоторые изменения. У 27-дневных растений сорта Подарочный как при длительном (10°C), так и при кратковременном охлаждении (3°C) активность каталазы увеличивалась под влиянием регулятора роста в большей степени, чем в ранее описанном опыте – на 15 и 17 % по сравнению с необработанными (контрольными) растениями. Таким образом, в последствии низкотемпературного стресса мы обнаружили, что разные сорта томата проявили неодинаковую реакцию в отношении каталазной активности. Более отзывчивым был сорт Подарочный. Однако в литературе приводятся данные о том, что у контрастных сортов огурца в последствии температурного стресса активность каталазы возрастала одинаково [20, с. 967-973].

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что при действии низких положительных температур происходит снижение активности каталазы: на 10-30% при температуре 10°C и на 40- 60% при температуре 3°C по сравнению с растениями не подвергавшимися стрессовому воздействию. Менее устойчивыми к гипертермии были растения сорта Патрис. С увеличением продолжительности вегетации при оптимальном температурном режиме у 27-дневных растений томата происходит незначительное увеличение активности фермента. После окончания охлаждения отметили восстановление активности фермента у сортов Подарочный и Патрис. Это свидетельствует о том, что указанные сорта томата обладают более высокой репаративной способностью к восстановлению метаболических процессов.

Использование цитокининового регулятора 6-БАП увеличивала активность каталазы у растений томата, как при длительном, так и кратковременном охлаждении. Особенно отзывчивыми к этому препарату были растения сортов Патрис и Волгоградский. Также 6-БАП способствовал репарации активности каталазы у 27-дневных растений в последствии холодного стресса. Особенно это было заметно у растений сорта Подарочный.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колупаев Ю.Е., Карпец Ю.В. Активные формы кислорода при адаптации растений к стрессовым температурам // Физиология и биохимия культурных растений. 2009. Т.41. № 2. С. 95-108.
 2. Кения М.В., Лукаш А.И., Гуськов Е.П. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе // Успехи современной биологии. – 1993. – Т.113, № 4. – С. 456-470.
 3. Каргашов А.В., Шевяков Н.И., Кузнецов В.В. Роль систем антиоксидантной защиты при адаптации дикорастущих видов растений // Физиология растений. 2008. Т.55. № 4. С. 516-522.
 4. Лукаткин А.С. Вклад окислительного стресса в развитие холодового повреждения в листьях теплолюбивых растений. 2. Активность антиоксидантных ферментов в динамике охлаждения // Физиология растений. 2002. Т.49. № 6. С.878-885.
 5. Прадедова Е.В., Имеева О.Д., Салаяв Р.К. Ферменты антиоксидантной защиты вакуолей корнеплодов столовой свеклы // Физиология растений, 2011. Т 58. №1. С.40- 48.
 6. Меньщикова Е.Б., Зенков Е.К. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов // Успехи современной биологии. 1993. Т.113. Вып.4. С.442-455.
 7. Минибаева Ф.В., Гордон Л.Х. Продукция супероксида и активность внеклеточной пероксидазы в растительных тканях при стрессе // Физиология растений. 2003. Т. 50. № 3. С. 459-462.
 8. Песков А.В. Взаимодействие активного кислорода с ДНК // Биохимия. 1997. Т. 62. № 12. С. 1571-1578.
 9. Luna С.М., Pastori. G.М. Drought Controls on H2O2 Accumulation, Catalase Activity and CAT Gene Expression in Wheat // Exp. Bot. 2004. V.56. P.417-423.
 10. Радюк М.С., Доманская И.Н., Щербаков Р.А. Влияние низкой положительной температуры на содержание низкомолекулярных антиоксидантов и активность антиоксидантных ферментов в зеленых листьях ячменя // Физиология растений. 2009. Т. 56. №2. С. 193-199.
 11. Колмыкова Т.С., Клокова Е.В., Шаркаева Э.Ш. Активность супероксиддисмутазы растений томата при изменении температурных режимов // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития 2012». Одесса, 2012. Т. 31. С.68-70.
 12. Колмыкова Т.С., Шаркаева Э.Ш., Апарин С.В. Активность некоторых антиоксидантных ферментов растений томата при действии пониженных температур // Applied and Fundamental Studies. Volume hosted by the Publishing House “Sciens and Innovation Center” and the International Journal of Advanced Studies. October 27-28, 2012. St. Louis, Missouri, USA. P. 27-31.
 13. Полесская О.Г., Каширина Е.И., Алехина Н.Д. Изменение активности антиоксидантных ферментов в листьях и корнях пшеницы в зависимости от формы и дозы азота в среде // Физиология растений. 2004. Т.51. С. 686-691.
 14. Singh Bhupinder, Usha K. Салициловая кислота индуцирует физиологические и биохимические изменения у проростков пшеницы при водном стрессе. Salicylic acid induced physiological and biochemical changes in wheat seedlings under water stress // Plant Growth Regul. 2003. 39, № 2. P. 137-141.
 15. Колупаев Ю. Е., Карпец Ю. В. Индуцирование салициловой кислотой тепло- и солестойкости проростков *Triticum aestivum* L. у зв'язку зі змінами прооксидантно-антиоксидантної рівноваги. Укр. ботан. ж. 2006. 63, №4. С. 558-565.
 16. Mazarra L.M., Nunez M., Hechavarria M., Coll R, Sanchez-Blanco MJ. Influence of brassinosteroids on antioxidant enzymes activity in tomato under different temperatures // Biol. plant. 2002. 45, № 4. P. 593-596.
 17. Максимов И.В., Сорокина А.В., Черепанова Е.А., Сурина О.Б. Трошина Н.Б., Яруллина Л.Г. Влияние салициловой и жасмоновой кислоты на компоненты про-антиоксидантной системы в растениях картофеля при фитофторозе // Физиология растений. 2011. Т.58. №2. С.243-251
 18. Методы биохимического исследования растений под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Колос. 1972. 456 с.
 19. Лукаткин А.С. Холодовое повреждение теплолюбивых растений и окислительный стресс. Саранск : Издательство Мордовского университета. 2002. 208 с.
 20. Shen W.Y., Nada K., Tachibana S. Effect of cold treatment on enzymatic and nonenzymic antioxidant activities in leaves of chilling-tolerant and chilling-sensitive cucumber (*Cucumis sativus* L.) cultivars // J. Jap. Soc. Hort. Sci. 1999. V.68. № 5. P. 967-973.
- Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки России (проект №6.783.2014К).

EFFECT ON 6-BAP CATALASE ACTIVITY IN TOMATO PLANTS UNDER CONDITIONS OF TEMPERATURE STRESS

© 2015

T.S.Kolmykova, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of Botany, Plant Physiology and Ecology

Mordovia State University N.P. Ogarev, Saransk (Russia)

E.V.Kloкова, post-graduate student of the department of Botany, Plant Physiology and Ecology

Mordovia State University N.P. Ogarev, Saransk (Russia)

E.Sh.Sharkaeva, candidate biological sciences, associate professor, associate professor of the department of Botany, Plant Physiology and Ecology

Mordovia State University N.P. Ogarev, Saransk (Russia)

Annotation. Activity of the antioxidant system is one of the mechanisms for the protection of plants against adverse environmental factors. Catalase - a primary antioxidant enzymes. Her change may serve as an indicator of plant resistance to stress. Studied catalase activity in tomato plants of different varieties under the action of low temperatures and cytokinin 6-BAP preparation. The object of investigation used 24- and 27-day-old tomato plant varieties Podarochnyi, Patrice, Volgogradskiyi. Found that under the action of low temperatures, the decrease in positive catalase activity: 10-30% at 10 ° C and 40-60% at a temperature of 3 ° C as compared with non-refrigerated plants. Less resistant to hyperthermia were plant varieties Patrice. With increasing length of vegetation at a temperature of 25 ° C in 27-day-old tomato plants resulted in a minor increase in the activity of the enzyme. After the end of the cooling observed recovery of enzyme activity only at grades Podarochnyi and Patrice. This indicates that the indicated tomato varieties possess a high ability to restore metabolic processes. Using 6-regulator cytokinin BAP increased catalase activity in tomato plants as prolonged or momentary cooling. Especially responsive to the drug were plant varieties Patrice and Volgogradskiyi. And 6-BAP helped repair catalase activity in 27-day-old plants in the aftereffect of cold stress. Were more sensitive plant varieties Podarochnyi.

Keywords: catalase; enzyme; preparation; stress; temperature; cooling; plant; tomato; grade.

This work was supported by the Ministry of Education and Science of Russia (project № 6.783.2014K).

УДК 581.6

К ИЗУЧЕНИЮ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БУЗУЛУКСКИЙ БОР»

© 2015

Е.С. Корчиков, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры экологии, ботаники и охраны природы

Самарский государственный университет, Самара (Россия)

С.А. Пушкина, студент кафедры экологии, ботаники и охраны природы

Самарский государственный университет, Самара (Россия)

Аннотация. На территории национального парка «Бузулукский бор» произрастает 266 видов лекарственных сосудистых растений из 181 рода, 64 семейства, 5 отделов (Lycoperidophyta, Equisetophyta, Pteridophyta, Pinophyta, Magnoliophyta). В лесных сообществах произрастает 67 видов лекарственных сосудистых растений из 59 родов, 27 семейств и 4 отделов, из которых самыми распространёнными являются *Chelidonium majus L.*, *Convallaria majalis L.*, *Fallopia convolvulus (L.) A. Löve*, *Polygonatum odoratum (Mill.) Druce*, *Taraxacum officinalis L.* и *Pinus sylvestris L.* В дубравах большее число лекарственных растений имеет значительное проективное покрытие. Специфичными для определённого типа лесных сообществ являются 30 видов лекарственных растений, больше всего их доля в остролистнокленовых насаждениях. Наибольшим сходством видового состава лекарственных растений обладают дубовые и берёзовые сообщества. Число лекарственных растений в лесных сообществах убывает в ряду: дубрава (35 видов) > березняки (33 вида) > сосняки (30 видов) > остролистнокленовые насаждения (29 видов). С увеличением гигротопа и уменьшением трофотопа в сообществе расположенного в лесостепной зоне национального парка «Бузулукский бор» разнообразие лекарственных растений увеличивается, однако гелиотоп не оказывает значимого влияния на число лекарственных видов. На территории национального парка «Бузулукский бор» рекомендуется собирать лекарственные растения только в рекреационной зоне и зоне познавательного туризма, причём в дубовых и берёзовых насаждениях. Менее всего уязвимы при сборе лекарственного сырья *Convallaria majalis*, *Pteridium aquilinum*, *Aegoropodium podagraria*, *Polygonatum odoratum*.

Ключевые слова: лекарственные растения; сосудистые растения; Бузулукский бор; национальный парк; Самарская область; Оренбургская область; фитоценотическая приуроченность.

В настоящее время из 100 тысяч лекарственных средств, применяемых в мировой медицинской практике, лечебные препараты из растений составляют свыше 30%. В нашей стране из общего количества лекарственных средств препараты из растений составляют около 40%. При этом для лечения ряда заболеваний, например, сердечно-сосудистых, многие растительные средства являются незаменимыми: именно растения до сих пор являются важнейшим источником для получения сердечных гликозидов [1].

Наряду с освоением новых лекарственных растений, благодаря развитию фитохимии, фармакологии, усовершенствованию лабораторной техники, исследователи постоянно обнаруживают в растениях новые, ранее неизвестные лечебные свойства, а также выявляют особую терапевтическую эффективность комплекса входящих в них веществ, изучают их влияние на организм человека [2]. Многие эндемичные виды растений могут содержать уникальные химические соединения, обладающие широким спектром биологического действия. В этом направлении в последнее время активно ведутся научные исследования, особенно по изучению биологии редких растений из семейства Fabaceae [3–10].

В этой связи необходимо знать видовой состав лекарственных растений и их фитоценотическую приуроченность с целью выявления мест обитания лекарственных растений и их популяций для возможного использования промышленной заготовки. Лесостепная зона является переходной от лесной к степной, поэтому здесь произрастают как лесные, так и степные лекарственные растения. Интересно выявить видовой состав и оценить запасы лекарственного сырья в переходных экологических условиях.

Лекарственные растения – обширная группа растений, органы или части которых являются сырьём для получения средств, используемых в народной, медицинской или ветеринарной практике с лечебными или профилактическими целями. Обычно выделяют следующие категории лекарственных растений.

Официальные лекарственные растения – растения, сырьё которых разрешено для производства лекарственных средств в России [1]. Эти виды лекарственного растительного сырья указаны в Государственном реестре лекарственных средств

Российской Федерации [11].

Фармакопейные лекарственные растения – официальные растения, требования к качеству лекарственного растительного сырья которых изложены в соответствующей статье Государственной Фармакопеи или международных фармакопей [1].

Растения, известные в медицине своими целебными свойствами, но не вошедшие в фармакопею, относятся к группе неофициальных, или фармакогнозийных [12].

Лекарственные растения народной медицины – наиболее широкая категория, большинство растений в ней относительно плохо описано, и сведения об эффективности их применения не прошли необходимой проверки средствами современной фармакологии. Тем не менее многие растения этой группы активно используются в странах, где медицинская помощь недоступна или слишком дорога [1].

Материалы и методы исследования

Для выявления лекарственных растений лесных сообществ нами закладывались 12 временных пробных площадей размером 50 x 50 м на территории национального парка «Бузулукский бор» в однородных экологических условиях: 8 в окрестностях п. Партизанский и 4 около с. Карачево (Оренбургская область) в Бузулукском бору. Для каждой пробной площади определяли координаты её центра с помощью спутникового навигатора Garmin Etrex с точностью до 5 м. Затем в лаборатории с использованием свободного программного обеспечения Quantum GIS наносили полученные точки на карту Бузулукского бора (рис. 1).

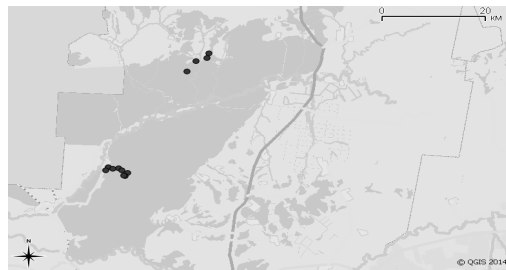


Рисунок 1 – Расположение пробных площадей на территории национального парка «Бузулукский бор» (Оренбургская область) (показаны точками)