

Василий Васильевич ПОПОВИЧ¹
Наталья Филипповна ПОПОВИЧ²

УДК 581.134.5

УРОВЕНЬ ГЛЮКОЗЫ В РУДЕРОЦЕНОЗАХ СВАЛОК

¹ кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры эксплуатации транспортных средств
и пожарно-спасательной техники,
Львовский государственный университет
безопасности жизнедеятельности (Украина)
porovich2007@ukr.net

² преподаватель кафедры
административно-правовых дисциплин,
Львовский государственный
университет внутренних дел (Украина)
vinata7@gmail.com

Аннотация

Глюкоза депонируется в растениях в виде крахмала. Основную роль в регулировании процессов синтеза биологически активных веществ играют факторы, влияющие на рост и метаболизм клеток при культивировании. Большое значение имеют такие факторы культивирования, как регуляторы роста, минеральные вещества, витамины, сахароза, освещенность, аэрация, температура, а также иммобилизация клеток.

Очень важным является вопрос исследования содержания глюкозы в растительности свалок с целью установления физиологической устойчивости и уровня минерального питания. Измерения глюкозы в растениях проводились в июле и октябре с целью установления динамики накопления. Также вычисляли биомассу опытных участков в этих же месяцах.

Цитирование: Попович В. В. Уровень глюкозы в рудероценозах свалок / В. В. Попович, Н. Ф. Попович // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2017. Том 3. № 2. С. 95-101.

DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-2-95-101

Учитывая полученные результаты исследований содержания глюкозы в растительности свалок, можно сделать выводы, что основным источником поступления глюкозы в организм растения является фотосинтез.

Вследствие значительного снижения солнечной радиации в осенний период уровень глюкозы в организме растений снижается. По нашему мнению, основные запасы глюкозы растительность свалок тратит на преодоление таких стресс-факторов, как минеральное голодание, засоленность субстрата, повышенная температуры эдафтопов, влияние газообразных опасных веществ и недостаток влаги.

Ключевые слова

Глюкоза, растительность, свалка.

DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-2-95-101

Глюкоза является одним из основных продуктов фотосинтеза. Полимер глюкозы (целлюлоза) составляет основу клеточных оболочек всех высших растений. Глюкоза накапливается в растениях в виде крахмала. Основную роль в регулировании процессов синтеза биологически активных веществ играют факторы, которые влияют на рост и метаболизм клеток при их культивировании. Важное значение имеют такие факторы культивирования, как наличие регуляторов роста, минеральных веществ, витаминов, сахарозы, а также освещенность, аэрация, температура, иммобилизация клеток и т. д. [2].

Известно, что избыток или недостаток углеводов вызывает различные реакции растительных клеток и влияют на метаболизм, рост и развитие организма. Культуры клеток могут расти на различных видах углеводов, но лучший рост наблюдают на сахарозе и глюкозе [12]. Источник углеводов влияет на биосинтез полисахаридов в культурах клеток растительности, при этом меняется как количество, так и состав полисахаридов клеточных стенок [8]. Повышенный уровень глюкозы может выполнять важную протекторную роль и наряду с другими факторами позволяет растениям сохранить достаточную интенсивность роста в условиях стресса. Этому способствуют, в частности, такие свойства моносахаридов, как их способность повышать стабильность биомембран путем образования слабых взаимодействий с кислородными атомами фосфатов фосфолипидов, а также их антиденатурационное влияние на белки и антиоксидантные действия [3]. Депонированные углеводы могут также обеспечивать и поддержку осмотического статуса, не оказывая при этом вредное влияние на ферменты и мембраны [4].

Кроме защитных функций, некоторым углеводородам отводят и сигнальную роль [11]. В настоящее время полиамины (путресцин, кадаверин, спермидин, спермин) рассматриваются в качестве низкомолекулярных мультифункциональных регуляторов физиологических процессов, как новый класс вторичных посредников, а также маркеров центров с высокой метаболической активностью.

Известно, что полиамины участвуют в дистанционной передаче стрессорного сигнала в растительных организмах [10].

Ключевым механизмом адаптаций растений является накопление различных низкомолекулярных соединений, которые отличаются полифункциональностью и могут обслуживать неспецифические реакции организмов на стрессы различной природы. Активность ферментов, ответственных за накопление низкомолекулярных протекторов, может увеличиваться в результате изменения экспрессии, кодирующих их гены под влиянием вторичных мессенджеров (АФК, ионов кальция) или стрессовых гормонов (абсцизовой и салициловой кислот, этилена) [9].

Объекты и методы

Одним из наиболее важных является вопрос исследования содержания глюкозы в растительных организмах свалок с целью установления физиологической устойчивости и уровня их минерального питания. Измерение содержания глюкозы в свежесобранных образцах рудеральной растительности осуществлялось глюкометром Accutrend Sensor. Кратность измерений в исследованиях трехкратная. Измерения глюкозы в растениях проводились в июле и октябре с целью установления динамики ее накопления. Кроме того вычислялась биомасса опытных участков в эти же месяцы.

Результаты и их обсуждение

Физиологическим исследованиям растительности, которая развивается на свалках нами посвящено достаточно много научных работ [5-7]. Следует отметить, что в условиях негативных факторов свалок растительность подвергается различным стрессовым воздействиям.

Так, например, выявлено, что биомасса октября значительно ниже от биомассы в июле на всех исследуемых участках (рис. 1).

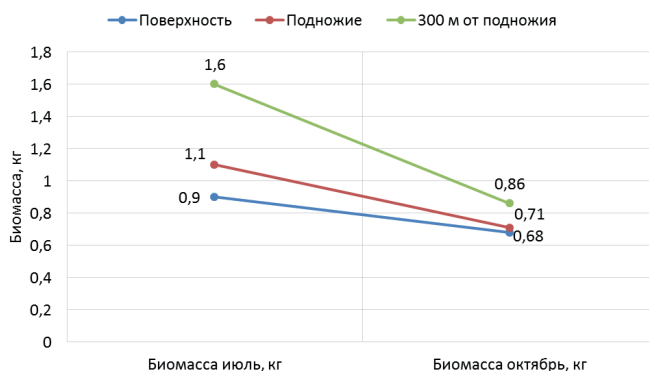


Рис. 1. Биомасса в июле и октябре на различных участках свалки, кг

Fig. 1. Biomass in July and October in different parts of the landfill, kg

Известно, что уровень глюкозы в растениях зависит от солнечной радиации. По М. С. Андрианову (1951), суммарная действительная радиация за год для г. Львов составляет 92,4 ккал/см². Для июля этот показатель составляет 16,6 ккал/см², а для октября — 5,4 ккал/см² [1]. В нашем случае, логично, что уровень глюкозы в растениях в октябре значительно меньше, чем в июле (коэффициент корреляции равен — 0,59; рис. 2).

В июле наибольшее содержание глюкозы отмечается в рудеральных растениях, которые получили развитие на поверхности свалки. Среди видов больше глюкозы накапливает лебеда городская и лопух большой (по 600 мг/дл). Полынь горькая накапливает 431 мг/дл глюкозы, полынь обыкновенная — 463 мг/дл. Подорожник большой на поверхности имел уровень глюкозы 318 мг/дл (наименьший показатель на этом участке).

На остальных участках в июле содержание глюкозы в растительности было значительно ниже и в общем находилось в диапазоне 236–486 мг/дл.

Значительное снижение содержания глюкозы в рудеральных растениях свалки в октябре объясняется влиянием нескольких факторов: меньшим поступлением суммарной действительной радиации (на 67,5%); значительно меньшей биомассой (для поверхности — на 24,5%, подножие — на 35,5%, расстоянии 300 м от подножия — на 46,25%); влиянием стресс-факторов на растительность. В октябре на всех участках низкое содержание глюкозы наблюдалось в лебеде городской и лопухе большом, а высокое содержание — в полыни горькой и полыни обыкновенной (рис. 2).

Учитывая полученные результаты исследований содержания глюкозы в растительности свалок, можно сделать вывод, что основным источником поступления глюкозы в организм растения является фотосинтез.

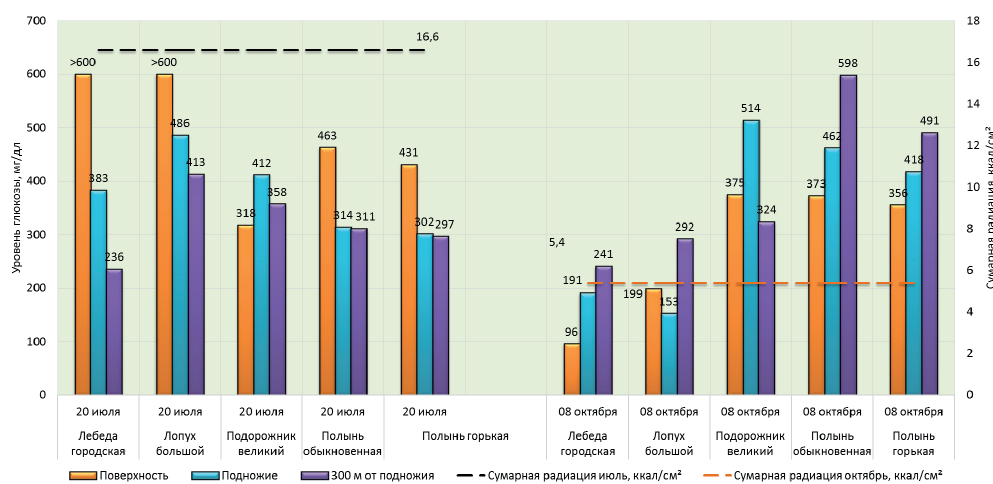


Рис. 2. Содержание глюкозы в растительности свалок за летний и осенний период

Fig. 2. The content of glucose in the vegetation of landfills for the summer and autumn period

Выводы

Вследствие значительного снижения солнечной радиации в осенний период уровень глюкозы в организме растений снижается. По нашему мнению, основные запасы глюкозы растения свалок тратят на преодоление таких стресс-факторов, как минеральное голодание, засоленность субстрата, повышенная температура эдафотопов, влияние газообразных опасных веществ и недостаток влаги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианов М. С. Микроклиматические особенности города Львов / М. С. Андрианов // Геогр. сб. Львов. ун-т, 1951. Вып. 1. С. 93-101.
2. Бутенко Р. Г. Культура клеток растений и биотехнология / Р. Г. Бутенко. М.: Наука, 1986. 286 с.
3. Карпец Ю. В. Ответ растений на гипертермию: молекулярно-клеточные аспекты / Ю. В. Карпец, Ю. Е. Колупаев // Вестн. Харьков. нац. аграр. ун-та. Сер. биология. 2009. Вып. 1 (16). С. 19-38.
4. Кафи М. Содержание углеводов и пролина в листьях, корнях и апексах пшеницы, устойчивых и чувствительных к засолению / М. Кафи, В. С. Стюарт, А. М. Борланд // Физиол. раст. 2003. Том 50. № 2. С. 174-182.
5. Попович В. В. Биоиндикация техногенных эдафотопов свалок с помощью изучения жизнедеятельности *Lumbricus terrestris* / В. В. Попович // Вестник тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Том 2. № 2 (2). С. 64-78. DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-64-78
6. Попович В. В. Газоустойчивость растительности в зоне влияния свалок / В. В. Попович // Вестник тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2015. Том 1. № 4 (4). С. 49-56.
7. Попович В. В. Солеустойчивость рудеральных видов к воздействию хлоридов и сульфатов в зоне влияния свалок / В. В. Попович // Вестник тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2015. Том 1. № 3 (3). С. 73-84.
8. Холодова В. П. Культура клеток растений / В. П. Холодова; под ред. Р. Г. Бутенко. М.: Наука. 1981. С. 17-36.
9. Чудинова Л. А. Роль некоторых низкомолекулярных соединений в механизме перекрестной адаптации растений / Л. А. Чудинова, В. И. Суворов // Вестник Пермского университета. Биология. 2011. Вып. 1. С. 17-20.
10. Ozturk L. Effects of Putrescine and Ethephon on Some Oxidative Stress Enzyme Activates and Proline Content in Stressed Spinach Leaves / L. Ozturk, Y. Demir // Plant Growth Regul. 2003. Vol. 40. Pp. 89-95.
11. Rolland F. Sugar Sensing and Signalling Networks in Plants / F. Rolland, J. Sheen // Biochemical Society Transaction. 2005. Vol. 33. Pp. 269-271.
12. Stepan-Sarkissian G. Carbohydrate Metabolism in Plant Cells / G. Stepan-Sarkissianand, M.W. Fowler // Plenum Press, New York, London. 1986. Pp. 151-181.

Vasyly V. POPOVYCH¹
Nataliya F. POPOVYCH²

THE LEVEL OF GLUCOSE IN THE WEEDS LANDFILL

¹ Cand. Sci. (Agr.), Associate Professor,
Department of Maintenance Vehicles
and Fire-Rescue Equipment,
Lviv State University of Life Safety (Ukraine)
popovich2007@ukr.net

² Lecturer,
Department of Administrative and Legal Disciplines,
Lviv State University of Internal Affairs (Ukraine)
vinata7@gmail.com

Abstract

Glucose is retained in plants in the form of starch. The main role in regulating the processes of synthesis of biologically active substances is played by factors that affect the growth and metabolism of cells during cultivation. Of great importance are such factors of cultivation as growth regulators, minerals, vitamins, sucrose, light, aeration, temperature, as well as immobilization of cells.

An important issue is the study of the glucose content in the vegetation of dumps in order to establish physiological stability and the level of mineral nutrition. Measurements of glucose in plants were carried out in July and October in order to establish the dynamics of accumulation. The biomass of the experimental plots was also calculated in the same months. Taking into account the obtained results of studies of the glucose content in the vegetation of dumps, it can be concluded that the main source of glucose intake into the plant is photosynthesis.

Due to a significant decrease in solar radiation in the autumn period, the level of glucose in plants is reduced. In our opinion, the main stocks of glucose vegetation dumps spend on overcoming such stress factors as mineral starvation, salinity of the substrate, elevated temperatures of edaphotops, the influence of gaseous hazardous substances and lack of moisture.

Citation: Popovych V. V., Popovych N. F. 2017. "The Level of Glucose in the Weeds Landfill". Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 3, no 2, pp. 95-101. DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-2-95-101

Keywords

Glucose, vegetation, landfill.

DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-2-95-101

REFERENCES

1. Andrianov M. S. 1951. "Mikroklimaticheskie osobennosti goroda L'vov" [Microclimatic Features of the City of Lviv]. Geogr. sb. Lviv. un-t, no 1, pp. 93-101.
2. Butenko R. G. 1986. Kul'tura kletok rasteniy i biotekhnologiya [The Culture of Plants Cells and Biotechnology]. Moscow: Nauka.
3. Karpets Yu. V., Kolupayev Yu. E. 2009. "Otvety rasteniy na gipertermiyu: molekulyarno-kletochnye aspekty" [Answer of Plants to Hyperthermia: Molecular and Cellular Aspects]. Vestn. Khar'kov. nats. agrar. un-ta. Ser. biologiya, no 1 (16), pp. 19-38.
4. Kafi M., Stewart W. S., Borland A. M. 2003. "Soderzhanie uglevodov i prolina v list'yakh, kornyakh i apeksakh pshenitsy, ustoychivyykh i chuvstvitel'nykh k zasoleniyu" [The Content of Carbohydrates and Proline in the Leaves, Roots and Apexes of Wheat, Steady and Sensitive to Salinization] Fiziol. rast., vol. 50, no. 2, pp. 174-182.
5. Popovich V. V. 2016. "Bioindikatsiya tekhnogennykh edafotopov svalok s pomoshch'yu izucheniya zhiznedeyatel'nosti *Lumbricus terrestris*" [Bioindication of Technogenic Edafotops of Dumps by Means of Studying the Activity of *Lumbricus terrestris*]. Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 1, no 2 (2), pp. 64-78. DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-64-78
6. Popovich V. V. 2015. "Gazoustoychivost' rastitel'nosti v zone vliyaniya svalok" [Gas Resistance of Vegetation in Landfill Areas]. Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 1, no 4 (4), pp. 49-56.
7. Popovich V. V. 2015. "Soleustoychivost' ruderal'nykh vidov k vozdeystviyu khloridov i sul'fatov v zone vliyaniya svalok" [Salt Resistance of the Ruderal Species to the Influence of Chlorides and Sulfates in Landfill Areas]. Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 1, no 3 (3), pp. 73-84.
8. Kholodova V. P. 1981. Kul'tura kletok rasteniy [Culture of Plant Cells]. Edited by R. G. Butenko. Pp. 17-36. Moscow: Nauka.
9. Chudinova L. A., Suvorov V. I. 2011. "Rol' nekotorykh nizkomolekulyarnykh soedineniy v mekhanizme perekrestnoy adaptatsii rasteniy" [The Role of Some Low-Molecular Connections in the Mechanism of Cross Adaptation of Plants]. Vestnik Permskogo universiteta. Biologiya, no 1, pp. 17-20.
10. Ozturk L., Demir Y. 2003. "Effects of Putrescine and Ethephon on Some Oxidative Stress Enzyme Activates and Prolin Content in Stressed Spinach Leaves". Plant Growth Regul, vol. 40, pp. 89-95.
11. Rolland F., Sheen J. 2005. "Sugar Sensing and Signalling Networks in Plants". Biochemical Society Transaction, vol. 33, pp. 269-271.
12. Stepan-Sarkissian G., Fowler M. W. 1986. Carbohydrate Metabolism in Plant Cells, pp. 151-181. New York, London: Plenum Press.