

UDC 633.174:631.547

**Voitovska, V. I.**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Biotechnology Laboratory  
Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet  
e-mail: vvojtovska6@gmail.com

## ECOPHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF BIOMETRIC PARAMETERS VARIABILITY IN THE GENUS *SORGHUM* UNDER THE INFLUENCE OF MEDIUM ACIDITY

The success of *in vitro* cultivation of plant cells, tissues, and organs is fundamentally determined by the composition of the nutrient medium. The hydrogen ion concentration (pH) significantly affects the structural formation and catalytic activity of proteins and enzymes.

The bioavailability and assimilation of nutrients by plants are directly contingent upon the acidity or neutrality of the substrate. Highly acidic or alkaline conditions restrict the solubility of essential elements, such as phosphorus and iron, thereby hindering the physiological development of plants *in vitro*.

Concurrently, under conditions of increased acidity, certain substances transition into a soluble state, potentially reaching phytotoxic levels for the explants.

The aim of the article is to investigate the influence of the pH level on the biometric parameters of various species of the genus *Sorghum* in *in vitro* culture.

The research was conducted at the Biotechnology Laboratory of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. Various species of the genus *Sorghum* were utilized as experimental objects. *In vitro* shoots were inoculated onto nutrient media with a pH range from 3.0 to 7.0. Mineral salts (macro- and microelements) were applied according to the Murashige and Skoog (MS) formulation. Laboratory glassware, materials, and instruments, as well as nutrient media, were prepared in accordance with standard biotechnological protocols.

The modified nutrient medium was autoclaved at 1.5 atm for 45 minutes. The biological objects were cultivated in phytotron chambers under a temperature regime of  $24 \pm 2^\circ\text{C}$ , illumination of 3500–4000 lx, relative humidity of 65–70%, and a 16-hour photoperiod. The common sorghum (*Sorghum bicolor*) variety 'Stepovyi 8' was selected as the control. Following the assessment of biometric parameters, the plants were subcultured onto hormone-free MS medium.

At the initiation of the experiment, various *Sorghum* species were transferred to the nutrient medium with an initial shoot height of 3 cm. Data analysis indicated that at the lowest pH levels, all species, including the control, exhibited almost no incremental shoot growth. Specifically, in the control variant, the height was 3.3 cm, while in the experimental variants, it remained at 3.0 cm, with the exception of Sudangrass, which reached 3.5 cm. Negligible shoot elongation was also observed at pH 3.5 and 4.0; the control reached 3.7 cm and 4.1 cm, respectively, while experimental variants ranged from 3.0 to 5.0 cm. The minimum height values across all variants were re-

corded for broomcorn (*Sorghum venicium*) – 3.0 and 3.5 cm, whereas the maximum values were obtained for Sudangrass – 4.3 cm and 5.0 cm. Grain sorghum and soriz exhibited nearly identical parameters – 3.3–3.5 cm and 4.5–4.3 cm, respectively.

As the pH of the nutrient medium increased, a corresponding increase in shoot height was observed. The optimal pH range for all *Sorghum* species was determined to be 5.5 to 6.0. At pH 5.5, shoot height varied from 8.6 cm to 17 cm, with the control variant reaching 12 cm. At pH 6.0, the height in experimental variants varied from 9.0 cm to 17 cm, while the control reached 15 cm. It should be noted that in all experimental variants, Sudangrass demonstrated a significant superiority in height compared to other studied species, while broomcorn exhibited the lowest growth rates.

At pH levels of 6.5 and 7.0, a sharp decline in shoot height was observed across all *Sorghum* species and the control. According to the data, the control variant height decreased to 8.5 cm and 6.8 cm, respectively, while Sudangrass reached 12 cm and 8.0 cm. The lowest height values were recorded for broomcorn (6.2 cm and 4.1 cm). Soriz and grain sorghum exhibited values of 8.0/5.5 cm and 7.7/6.2 cm, respectively.

The study also evaluated the number of shoots and the impact of pH on axillary shoot formation. It was established that at pH 3.0 and 3.5, shoot proliferation did not occur in any of the variants. At pH 4.0, the control variant, grain sorghum, and soriz produced 1 shoot each, while Sudangrass formed 2; broomcorn failed to initiate additional shoot formation at this acidity level. Analysis at pH 4.5 and 5.0 showed that the control variant produced 5 and 8 shoots, respectively. Soriz and grain sorghum formed 5/7 and 4/6 shoots under the same hydrogen ion concentration. The lowest proliferation rates were observed in broomcorn (1 and 3) and Sudangrass (3 and 4). The highest number of shoots was recorded at pH 5.5 and 6.0 across all experimental variants. In the control, the number of shoots reached 16 and 18; for grain sorghum and soriz, it was 12/16 and 14/16, respectively, while the minimum counts were observed in Sudangrass and broomcorn (8/9 and 5/9).

A significant reduction in plant viability occurred across all variants at pH 5.0, with mortality rates ranging from 17% to 33% (grain sorghum – 27%, broomcorn – 33%, soriz – 21%, and Sudangrass – 17%). The lowest mortality rates were recorded at pH 5.5 and 6.0. In the control, mortality was 8% and 1%; in grain sorghum – 10% and 5%; in soriz – 6% and 2%; in Sudangrass – 10% and 3%; and in broomcorn – 12% and 10%.

The results indicate that at pH 6.5, the mortality rate increased to 22–28%. Analysis of the data during plant rooting revealed that at pH 3.5 and 4.0, mortality ranged from 77% to 96%. In the control variant, this parameter was 97% and 80%; in grain sorghum – 95% and 77%; in soriz – 94% and 83%; in Sudangrass – 90% and 80%; and in broomcorn – 96% and 85%. At a pH level of 3.0, total plant lethality (100%) was observed.

УДК 633.361:631.524.84

**Аврамчук Б. І.**, к. с.-г. н., асистент кафедри рослинництва

**Бурко Л. М.\***, к. с.-г. н., доцент кафедри рослинництва

**Акуленко В. О., Поліщук А. В.**, здобувачі вищої освіти

Національний університет біоресурсів і природокористування України

\*e-mail: Lesya1900@i.ua

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕСПАРЦЕТУ ВИКОЛИСТОГО В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

У сучасних умовах інтенсифікації галузі кормовиробництва особливої ваги набуває розширення посівних площ адаптивних та енергоефективних бобових культур. Еспарцет виколистий (*Onobrychis viciifolia* Scop.) заслуговує на особливу увагу завдяки унікальному поєднанню посухостійкості, зимостійкості та високої біологічної цінності кормів. Попри значний потенціал, площі під цією культурою поступаються люцерні та конюшині, що зумовлює необхідність глибшого вивчення його агробіологічних переваг.

Мета дослідження – обґрунтувати переваги вирощування еспарцету виколистого як адаптивної культури для зміцнення кормової бази в умовах змін клімату.

Еспарцет є однією з найбільш посухостійких бобових трав, здатною формувати сталі врожаї навіть на схилі землях та в напівпустельних регіонах. У передових господарствах урожайність сухої речовини (сіна) становить 4,0–6,0 т/га (із потенціалом до 12–14 т/га), а зеленої маси – до 60 т/га.

Ключовою фізіологічною перевагою еспарцету є наявність у його біомасі специфічних танінів, які запобігають виникненню тимпанії у жуйних тварин. Це дозволяє безпечно використовувати культуру для випасання та згодовування у свіжому вигляді без обмежень.

The hydrogen ion concentrations of 3.0 and 3.5 adversely affected all biometric parameters and resulted in the mortality of the majority of plants in all experimental variants. The research highlights that Sudangrass consistently demonstrated a significant physiological advantage in all studied parameters compared to other species, while broomcorn exhibited the lowest adaptive potential.

За біохімічним складом еспарцет характеризується високою енергетичною цінністю. У 100 кг зеленої маси міститься 17,5 корм. од. та 2,9 кг перетравного протеїну. Важливою відмінністю еспарцету є підвищений вміст цукрів (до 60 г/кг) та вітаміну С (до 228 мг/кг у сухій речовині). Порівняльний аналіз вітамінної цінності свідчить, що за вмістом каротину сіно еспарцету перевершує люцернове у 2,5 раза, а злакове – у 7,5 раза.

Крім кормової цінності, еспарцет відіграє важливу агроекологічну роль, забезпечуючи накопичення біологічного азоту та покращення структури ґрунту, що робить його цінним попередником у польових сівозмінах.

Еспарцет виколистий є незамінною культурою для стабілізації кормової бази в умовах дефіциту вологи. Висока поїданість, відсутність негативного впливу на травлення тварин і унікальний вітамінний склад обґрунтовують доцільність розширення посівних площ цієї культури в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Отже, впровадження еспарцету виколистого у виробництво є стратегічним кроком для адаптації кормовиробництва до змін клімату. Його здатність формувати високий урожай на бідних, вапнякових та еродованих ґрунтах за мінімальних витрат робить його незамінною культурою для сталого розвитку аграрного сектору.