

**Романчук Л. Д., д.с.-г.н., професор, Кравчук-Ободзінська Т. В., аспірант** (Державний університет «Житомирська політехніка», ke\_rld@ztu.edu.ua, taja\_slivinsjka@ukr.net)

## **АМАРАНТ І ТРАДИЦІЙНІ КУЛЬТУРИ: БІОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ**

У статті аналізується стратегічне значення амаранту в контексті забезпечення продовольчої безпеки. Досліджуються його унікальні агрономічні, біохімічні та харчові характеристики, які роблять цю культуру перспективною для вирішення глобальних проблем продовольчої системи. Висвітлюються переваги амаранту в порівнянні з традиційними культурами, такими як пшениця, ячмінь, рис, соя та нут, зокрема за показниками вмісту білка, клітковини, протеїну та стійкості до несприятливих умов вирощування.

Забезпечення продовольчої безпеки є одним з найактуальніших викликів сучасності, особливо в умовах зростання населення, змін клімату та деградації природних ресурсів. Традиційні сільськогосподарські культури, такі як пшениця, рис, кукурудза та соя, становлять основну частину раціону людей. Однак їх вирощування супроводжується значними екологічними витратами, великою залежністю від природних умов та високими вимогами до води.

У таких умовах виникає потреба в пошуку альтернативних культур, які можуть стати надійними джерелами поживних речовин і допомогти зменшити навантаження на екосистеми. Амарант, як особлива культура, привертає все більше уваги завдяки своїм унікальним властивостям: високому вмісту білка з повним набором незамінних амінокислот, здатності рости на бідних ґрунтах і в умовах посухи, а також стійкості до змін клімату та шкідників.

Амарант вирізняється як особлива культура завдяки своїй здатності адаптуватися до різних умов, невеликим вимогам до води та ґрунтів, а також високому вмісту білка і мінералів. Його поживні характеристики можна порівняти з іншими сільськогосподарськими культурами, такими як рис, пшениця,

ячмінь, соя та нут. Проте амарант має певні переваги, зокрема, відсутність глютену та підвищений вміст лізину. Це робить його привабливим для багатьох споживачів, особливо тих, хто шукає здорову альтернативу традиційним злакам і бобовим культурам.

Амарант, який відзначається високою харчовою цінністю, стійкістю до посухи та невеликими вимогами до води, є перспективною культурою для вирощування в умовах зміни клімату та в регіонах з обмеженими водними ресурсами. Ячмінь, в свою чергу, є важливою кормовою та промисловою культурою, але потребує більше води та добрив. У контексті продовольчої безпеки амарант може стати ключовим продуктом для забезпечення білка і мінералів у зонах, де інші культури не можуть вижити.

**Ключові слова:** щириця; система удобрення; білок; протеїн; продуктивність; урожайність; важкі метали; продовольча безпека; екологічна безпека.

**Постановка проблеми.** Гарантування продовольчої безпеки є одним із найважливіших викликів сучасності, особливо в умовах зростання населення, змін клімату та деградації природних ресурсів [1]. Традиційні сільськогосподарські культури, такі як пшениця, рис, кукурудза та соя, складають основну частину харчового раціону людей, проте їх вирощування пов'язане з істотними екологічними витратами, великою залежністю від природних умов та значними потребами у воді [2, С. 3–6].

У таких умовах виникає необхідність у пошуку альтернативних культур, які можуть стати надійними джерелами поживних речовин і допомогти зменшити навантаження на екосистеми. Амарант, як специфічна культура, привертає все більше уваги завдяки своїм унікальним характеристикам: високому вмісту білка з повним набором незамінних амінокислот, здатності рости на бідних ґрунтах і в умовах посухи, а також стійкості до змін клімату та шкідників [3, С. 22–29; 5, С. 14–23].

Амарант є багатофункціональною культурою, яка може слугувати продовольчим, кормовим та технічним ресурсом. Саме тому його вважають однією з найперспективніших культур для вирішення питань продовольчої безпеки, особливо в районах з несприятливими умовами для традиційного сільського господарства [6, С. 231].

Проблема полягає в недостатньому дослідженні стратегічної ролі амаранту у забезпеченні продовольчої безпеки на глобальному та регіональному рівнях [6, С. 231]. Це питання охоплює: визначення потенціалу амаранту як альтернативної культури для зменшення продовольчих ризиків; розробку агротехнічних заходів для його ефективного вирощування в різних кліматичних умовах; а також популяризацію амаранту серед споживачів і фермерів як економічно вигідного та екологічно безпечного продукту.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Протягом останніх десятиліть амарант викликає великий інтерес у дослідників, аграріїв та фахівців у галузі продовольчої безпеки завдяки своїм унікальним біологічним, харчовим і агротехнічним характеристикам. У наукових дослідженнях розглядаються як харчові, так і агроекологічні аспекти застосування амаранту [7, С. 100–107; 9, С. 26].

Амарант досліджується як культура, яка може успішно розвиватися в умовах посухи, високих температур та на малопридатних ґрунтах. Згідно з дослідженнями FAO (Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН), амарант рекомендується для вирощування в регіонах, де спостерігається нестача води [10, С. 348]. Його висока адаптивність дозволяє зменшити втрати врожаю навіть за несприятливих кліматичних умов.

Аналіз останніх досліджень вказує, що амарант сприяє збереженню родючості ґрунту, знижує ерозійні процеси та виконує роль сидерату. Дослідження також підтверджують ефективність амаранту як культури для ротації посівів завдяки його здатності до накопичення органічної маси та поліпшення структури ґрунту [11, С. 52].

У дослідженнях українських та іноземних авторів підкреслюється вигідність вирощування амаранту. Завдяки його високій урожайності (до 2–2,5 т/га) та різноманітним можливостям використання (в продуктах харчування, кормах, фармацевтичній промисловості), амарант є економічно вигідною культурою як для малих фермерських господарств, так і для великих агрокомпаній [9, С. 26].

Аналітичні звіти міжнародних організацій та дослідження вчених акцентують увагу на тому, що амарант може стати важливим чинником у забезпеченні продовольчої безпеки [11, С. 52]. Це особливо актуально для регіонів, які стикаються з підвищеним

ризиком продовольчих криз, де традиційні культури зазнають серйозних втрат через нестабільні природні умови.

**Мета дослідження.** Метою дослідження є наукове обґрунтування стратегічного значення амаранту як високопродуктивної, поживної та екологічно стійкої культури для забезпечення продовольчої безпеки.

**Матеріали та методи досліджень.** Для вивчення стратегічної ролі амаранту у забезпеченні продовольчої безпеки використовувалась статистична інформація щодо продуктивності, поживної цінності та економічної ефективності вирощування традиційних сільськогосподарських культур (рис, пшениця, ячмінь, соя, нут), наукові публікації, звіти та аналітичні матеріали, що стосуються харчової цінності, агротехнічних характеристик та економічного значення амаранту. Також проводились дослідження з вивчення впливу різних систем удобрення (контроль, мінеральні добрива) на врожайність, якість, вміст важких металів та продуктивність амаранту.

**Результати досліджень.** Амарант вирізняється як унікальна культура завдяки своїй здатності адаптуватися до різних умов, невеликим вимогам до води та ґрунтів, а також високому вмісту білка і мінералів. Його поживні властивості можна порівняти з іншими сільськогосподарськими культурами, такими як рис, пшениця, ячмінь, соя та нут, проте амарант має певні переваги, зокрема, відсутність глютену та підвищений вміст лізину, що робить його привабливим для тих споживачів, хто шукає здорову альтернативу традиційним злакам і бобовим культурам.

Амарант, з високою харчовою цінністю, стійкістю до посухи та низькими вимогами до води, є перспективною культурою для вирощування в умовах змін клімату та в районах з обмеженими водними ресурсами. Ячмінь, з іншого боку, є важливою кормовою і промисловою культурою, але має більші вимоги до води та добрив. У контексті продовольчої безпеки амарант може стати ключовим продуктом для забезпечення білка і мінералів у зонах, де інші культури не можуть вижити.

Рис є важливою сільськогосподарською культурою, проте амарант має кілька суттєвих переваг, як-от висока харчова цінність, стійкість до несприятливих умов та невеликі вимоги до води. Хоча рис є критично важливим для забезпечення продовольчої безпеки в

багатьох країнах, він потребує значних водних ресурсів і має більший екологічний слід. Тому амарант може стати перспективною культурою для вирощування в умовах зміни клімату, нестачі води та необхідності зменшення екологічного впливу сільського господарства.

Результати досліджень, які порівнюють вміст білка в амаранті з іншими культурами (пшениця, ячмінь, рис, соя, нут), показують, що амарант містить значну кількість білка, перевищуючи пшеницю, ячмінь і рис, але поступається сої та нуту (рис. 1).

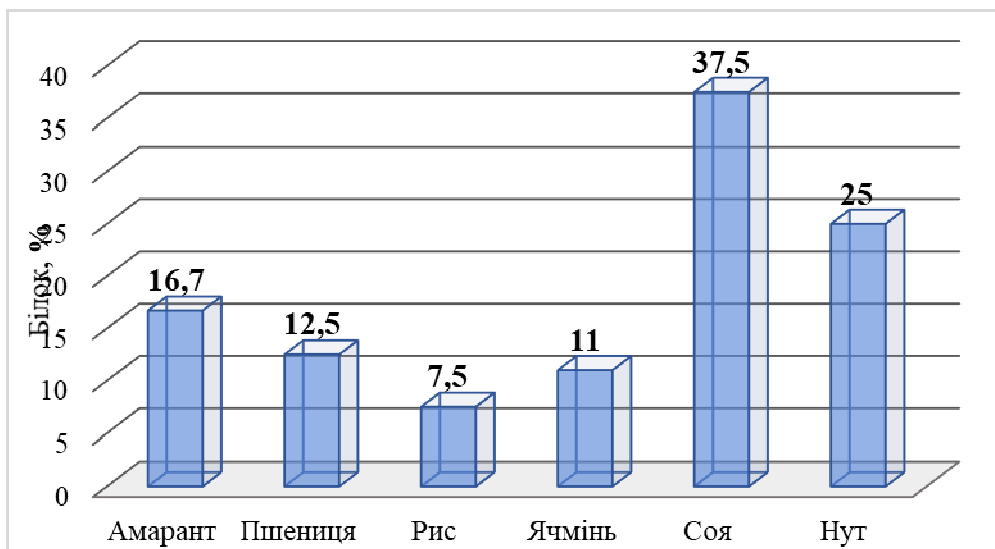


Рис. 1. Характеристика вмісту білка у різних сільськогосподарських культурах

Дослідження свідчать, що амарант містить 16,7% білка, що робить його культурою з високим вмістом білка, перевищуючи більшість традиційних зернових. Наприклад, пшениця має 12,5% білка і поступається амаранту за білковою цінністю, тоді як ячмінь має найнижчий вміст білка серед зернових – 11%. Рис є найменш білковою культурою з 7,5% білка, що підкреслює його основне використання як джерела вуглеводів. Лідером за вмістом білка серед усіх культур є соя з 37,5%, хоча її переробка часто є складнішою. Нут займає друге місце після сої, але його вміст білка близький до амаранту.

Дослідження показують, що амарант є вигідною альтернативою звичайним зерновим культурам, оскільки містить високий рівень білка, хоча й поступається сої. Його застосування має потенціал для вирішення проблем продовольчої безпеки, особливо в регіонах з обмеженим доступом до білкових продуктів.

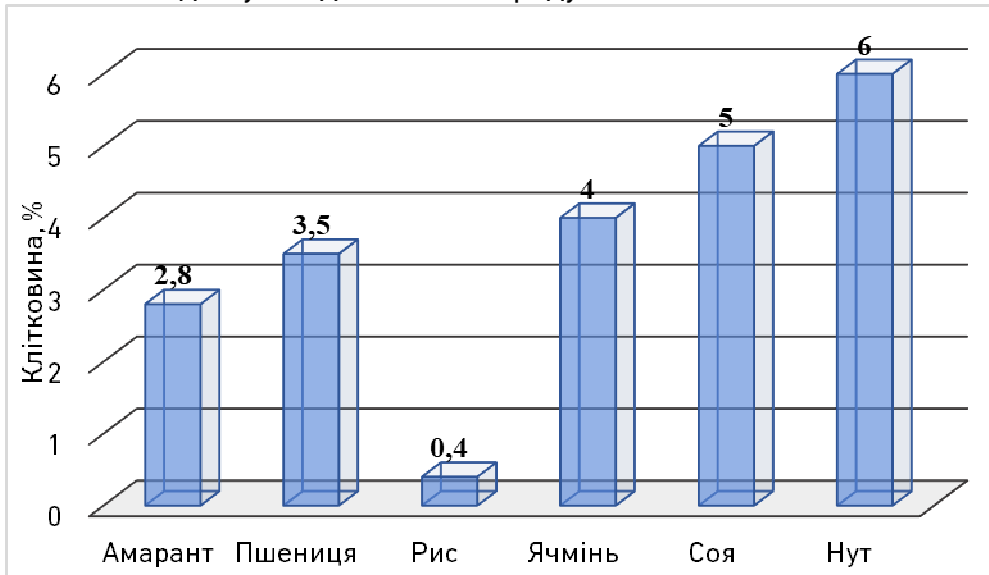


Рис. 2. Характеристика вмісту клітковини у різних сільськогосподарських культурах

Нут має найвищий вміст клітковини серед усіх розглянутих культур, становлячи 6%, що підкреслює його роль як джерела харчових волокон. Соя містить 5% клітковини, що поступається нуту, але значно перевищує показники зернових культур. Ячмінь і пшениця мають помірний вміст клітковини – 4% і 3,5% відповідно, що робить їх традиційними, але менш концентрованими джерелами волокон.

Амарант займає п'яте місце з показником 2,8%, що також робить його важливим елементом у збалансованому харчуванні, що свідчить про те, що амарант є перспективною культурою для забезпечення організму необхідною кількістю харчових волокон, які сприяють підтримці здоров'я травної системи та запобіганню хронічним захворюванням. Натомість рис, з вмістом лише 0,4% клітковини, має найнижчий рівень серед усіх культур, що знижує його харчову цінність.

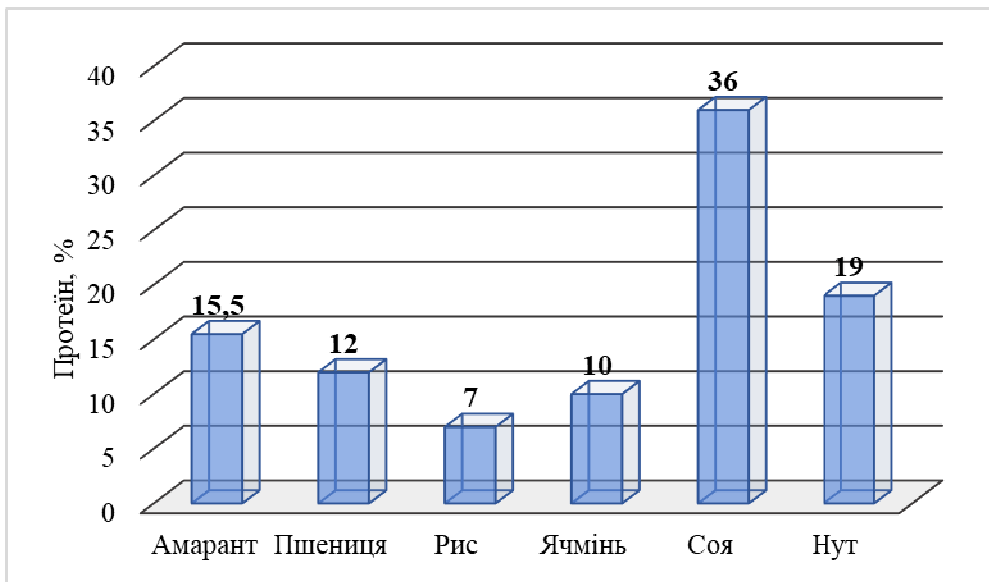


Рис. 3. Характеристика вмісту протеїну у різних сільськогосподарських культурах

Результати лабораторних досліджень показують, що абсолютним лідером за вмістом протеїну є соя, яка містить 36%. Вона використовується як основне джерело рослинного протеїну для харчування людей і тварин. Нут займає друге місце за вмістом протеїну, поступаючись сої, з показником 19%.

Амарант займає середню позицію за вмістом протеїну, його протеїн є високоякісним, містить усі незамінні амінокислоти та має багатий склад жирних кислот. Пшениця та ячмінь мають дещо нижчий вміст протеїну – 12% та 10% відповідно. Протеїн пшениці часто використовується в хлібопекарській промисловості, тоді як протеїн ячменю має важливе значення в кормовій та пивоварній галузях. Найнижчий вміст протеїну серед зазначених культур має рис – 7%, проте він залишається важливим продуктом у раціонах багатьох країн.

**Висновки.** Дослідження показують, що амарант є вигідною альтернативою звичайним зерновим культурам, оскільки містить високий рівень білка, хоча й поступається сої. Його застосування має потенціал для вирішення проблем продовольчої безпеки, особливо в регіонах з обмеженим доступом до білкових продуктів.

Дослідження вмісту клітковини виявило, що амарант займає п'яту позицію серед проаналізованих сільськогосподарських культур, маючи показник 2,8%. Це робить його важливим компонентом збалансованого харчування і свідчить про перспективність амаранту як культури, здатної забезпечити організм необхідною кількістю харчових волокон, які сприяють підтримці здоров'я травної системи та запобіганню хронічним захворюванням.

Дослідження показали, що амарант вирізняється високим вмістом повноцінного протеїну, що містить усі незамінні амінокислоти, зокрема лізин, який часто обмежений у традиційних зернових культурах. Це робить його стратегічно важливою культурою для зміцнення продовольчої безпеки.

1. Alt D. S., Paul P. A., Lindsey A. J., Lindsey L. E. Early Wheat harvest influenced grain quality and profit but not yield. *Crop, Forage & Turfgrass Management*. 2019. Vol. 5, № 1.
2. Рослинницькі аспекти та агроекологічні засади вирощування сорго зернового на півдні України / Базалій В. В. та ін. *Таврійський науковий вісник. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2015. Вип. 91. С. 3–6.
3. Дзюндзя О., Звагольська К. М. Аналіз нетрадиційної борошняної сировини для виробництва хлібобулочних виробів. *Таврійський науковий вісник. Сер. Технічні науки*. 2021. Вип. 117(1). С. 22–29.
4. Bezuhla L. Economic aspect of territorial production of amaranth, hemp and sorgo in Ukraine. *Economy and Society*. 2021. P. 25.
5. Gebremariam G., Assefa D. Nitrogen fertilization effect on grain sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) yield, yield components and witchweed (*Striga hermonthica* (Del.) Benth) infestation in Northern Ethiopia. *International Journal of Agricultural Research*. 2015. Vol. 10(1). P. 14–23.
6. Nasirpour-Tabrizi P., Azadmard-Damirchi S., Hesari J., Piravi-Vanak Z. Amaranth Seed Oil Composition. In V. Y. Waisundara (Ed.), *Nutritional Value of Amaranth*. *Intech Open*. 2020. P. 231–234. Doi: 10.5772/intechopen.91381.
7. Pivovarov A., Mykolenko S., Hez' Y., Shcherbakov S. Plasma-chemically activated water influence on staling and safety of sprouted bread. *Journal of Food Science and Technology*. 2018. Vol. 12(2). P. 100–107.
8. Procopet O., Oroian M. Amaranth Seed Polyphenol, Fatty Acid and Amino Acid Profile. *Applied Sciences*. 2022. Vol. 12(4). P. 2181.
9. Можарівська І. А. Агроекологічна оцінка вирощування енергетичних культур в умовах радіоактивного забруднення Полісся України : автореф. дис. ... канд. сільгосп. наук : 03.00.16. м. Житомир, 2020. 26 с.
10. Романчук Л. Д., Кравчук Т. В. Вміст важких металів у зерні амаранту при вирощуванні в умовах Полісся України. *Таврійський науковий вісник. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2023. Вип. 134. С. 348–352.
11. Вишнівський П. С., Кравчук Т. В. Вміст важких металів у фітомасі



амаранту при вирощуванні в умовах Полісся України. *Таврійський науковий вісник. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2022. Вип. 128. С. 52–57.

## REFERENCES:

1. Alt D. S., Paul P. A., Lindsey A. J., Lindsey L. E. Early Wheat harvest influenced grain quality and profit but not yield. *Crop, Forage & Turfgrass Management*. 2019. Vol. 5, № 1.
  2. Roslynnnytski aspekty ta ahroekolohichni zasady vyroshchuvannya sorho zernovoho na pivdni Ukrainy / Bazalii V. V. ta in. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Ser. Silskohospodarski nauky*. 2015. Vyp. 91. S. 3–6.
  3. Dziundzia O., Zvaholska K. M. Analiz netradytsiinoi boroshnianoi syrovyny dlia vyrobnytstva khlibobulochnykh vyrobiv. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Ser. Tekhnichni nauky*. 2021. Vyp. 117(1). S. 22–29.
  4. Bezuhla L. Economic aspect of territorial production of amaranth, hemp and sorgo in Ukraine. *Economy and Society*. 2021. P. 25.
  5. Gebremariam G., Assefa D. Nitrogen fertilization effect on grain sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) yield, yield components and witchweed (*Striga hermonthica* (Del.) Benth) infestation in Northern Ethiopia. *International Journal of Agricultural Research*. 2015. Vol. 10(1). P. 14–23.
  6. Nasirpour-Tabrizi P., Azadmard-Damirchi S., Hesari J., Piravi-Vanak Z. Amaranth Seed Oil Composition. In V. Y. Waisundara (Ed.), *Nutritional Value of Amaranth*. *Intech Open*. 2020. P. 231–234. Doi: 10.5772/intechopen.91381.
  7. Pivovarov A., Mykolenko S., Hez' Y., Shcherbakov S. Plasma-chemically activated water influence on staling and safety of sprouted bread. *Journal of Food Science and Technology*. 2018. Vol. 12(2). P. 100–107.
  8. Procopet O., Oroian M. Amaranth Seed Polyphenol, Fatty Acid and Amino Acid Profile. *Applied Sciences*. 2022. Vol. 12(4). P. 2181.
  9. Mozharivska I. A. Ahroekolohichna otsinka vyroshchuvannya enerhetychnykh kultur v umovakh radioaktyvnoho zabrudnennia Polissia Ukrainy : avtoref. dys. ... kand. silhosp. nauk : 03.00.16. m. Zhytomyr, 2020. 26 s.
  10. Romanchuk L. D., Kravchuk T. V. Vmist vazhkykh metaliv u zerni amarantuly pry vyroshchuvanni v umovakh Polissia Ukrainy. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Ser. Silskohospodarski nauky*. 2023. Vyp. 134. S. 348–352.
  11. Vyshnivskiy P. S., Kravchuk T. V. Vmist vazhkykh metaliv u fitomasi amarantuly pry vyroshchuvanni v umovakh Polissia Ukrainy. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Ser. Silskohospodarski nauky*. 2022. Vyp. 128. S. 52–57.
-

**Romanchuk L. D., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kravchuk-Obodzinska T. V., Post-graduate Student (Zhytomyr Polytechnic State University)**

## **AMARANTH AND TRADITIONAL CROPS: BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND PROSPECTS FOR USE**

**The article analyses the strategic importance of amaranth in the context of food security. Its unique agronomic, biochemical and nutritional characteristics are investigated, which make it a promising crop for solving global food system problems. The advantages of amaranth over traditional crops such as wheat, barley, rice, soybeans and chickpeas are highlighted, in particular, in terms of protein, fibre, protein content and resistance to adverse growing conditions.**

**Ensuring food security is one of the most pressing challenges of our time, especially in the face of population growth, climate change and natural resource degradation. Traditional crops, such as wheat, rice, corn and soybeans, make up the bulk of people's diets. However, their cultivation is accompanied by significant environmental costs, high dependence on natural conditions and high water requirements.**

**In such conditions, there is a need to find alternative crops that can become reliable sources of nutrients and help reduce the burden on ecosystems. Amaranth, as a special crop, is attracting more and more attention due to its unique properties: high protein content with a full range of essential amino acids, ability to grow on poor soils and in drought conditions, and resistance to climate change and pests.**

**Amaranth stands out as a special crop due to its ability to adapt to different conditions, its low water and soil requirements, and its high protein and mineral content. Its nutritional characteristics are comparable to other crops such as rice, wheat, barley, soybeans and chickpeas. However, amaranth has certain advantages, such as being gluten-free and high in lysine. This makes it attractive to many consumers, especially those looking for a healthy alternative to traditional grains and pulses.**

**With its high nutritional value, drought tolerance and low water requirements, amaranth is a promising crop for growing in the face of climate change and in regions with limited water resources. Barley, in turn, is an important fodder and industrial crop, but requires more**

**water and fertiliser. In the context of food security, amaranth can be a key product to provide protein and minerals in areas where other crops cannot survive.**

***Keywords:* amaranth; fertilisation system; protein; protein; productivity; yield; heavy metals; food security; environmental safety.**