XASHAKI LAVLAGI (BETA VULGARIS L.) YETISHTIRISHDA OPTIMAL KO‘CHAT QALINLIGI VA MINERAL OZIQLANTIRISH ME’YORLARINI ANIQLASH

Esirgapova Umida Xasanovna
Zarmed Universiteti assistenti (PhD) o‘qituvchisi
E-mail: esirgapovaumida073@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada xashaki lavlagi (*Beta vulgaris* L.) yetishtirishda optimal ko‘chat qalinligi va mineral oziqlantirish me’yorlarini aniqlashning ilmiy-amaliy ahamiyati yoritilgan. Xashaki lavlagi chorvachilik uchun yuqori hosilli, shirali va energiyaga boy ozuqa ekini hisoblanadi. Ekinning hosildorligi va ildizmeva sifatiga o‘simliklarning oziqlanish maydoni, tuproq unumdorligi hamda azot, fosfor va kaliy bilan ta’minlanganlik darajasi katta ta’sir ko‘rsatadi. Ekish qalinligining haddan tashqari yuqori bo‘lishi o‘simliklar o‘rtasida yorug‘lik, suv va oziq moddalar uchun raqobatni kuchaytirsa, juda siyrak joylashtirish maydon birligidan foydalanish samaradorligini pasaytirishi mumkin. Mineral o‘g‘itlarni muvozanatli qo‘llash esa barg apparatining shakllanishi, ildiz tizimining rivojlanishi va ildizmevada oziq moddalar to‘planishini yaxshilaydi.

Kalit so‘zlar: xashaki lavlagi, *Beta vulgaris* L., ko‘chat qalinligi, ekish zichligi, mineral oziqlantirish, azot, fosfor, kaliy, ildizmeva, hosildorlik, biomassa, oziqlanish maydoni, agrotexnologiya.

Аннотация. В статье освещается научная и практическая значимость определения оптимальной густоты стояния растений и норм минерального питания при возделывании кормовой свеклы (Beta vulgaris L.). Кормовая свекла считается высокоурожайной, сочной и энергетически ценной кормовой культурой для животноводства. На урожайность и качество корнеплодов существенное влияние оказывают площадь питания растений, плодородие почвы, а также уровень обеспеченности азотом, фосфором и калием. Если чрезмерно высокая густота посадки усиливает конкуренцию между растениями за свет, воду и питательные вещества, то разреженный посев может снизить эффективность использования земельных ресурсов. Сбалансированное внесение минеральных удобрений способствует формированию листового аппарата, развитию корневой системы и накоплению питательных веществ в корнеплоде.

Ключевые слова: кормовая свекла, Beta vulgaris L., густота стояния растений, густота посева, минеральное питание, азот, фосфор, калий, корнеплод, урожайность, биомасса, площадь питания, агротехнология.

Abstract. This article highlights the scientific and practical significance of determining optimal plant density and mineral nutrition rates for growing fodder beet (Beta vulgaris L.). Fodder beet is considered a high-yielding, succulent, and energy-rich forage crop for livestock. Crop yield and root quality are significantly influenced by the plant's nutritional area, soil fertility, and the level of nitrogen, phosphorus, and potassium supply. While excessively high planting density intensifies competition among plants for light, water, and nutrients, sparse planting can reduce the efficiency of land use. Balanced application of mineral fertilizers improves leaf canopy formation, root system development, and nutrient accumulation in the root crop.

Keywords: fodder beet, Beta vulgaris L., plant density, sowing density, mineral nutrition, nitrogen, phosphorus, potassium, root crop, yield, biomass, nutritional area, agrotechnology.

Kirish. Chorvachilikni rivojlantirish va yuqori sifatli mahsulot yetishtirishda mustahkam ozuqa bazasini shakllantirish muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, yil davomida chorva mollarini to‘yimli va shirali ozuqa bilan ta’minlash mahsuldorlikni oshirishning asosiy omillaridan biridir. Shu jihatdan xashaki lavlagi qimmatli ozuqabop ekinlardan biri bo‘lib, uning ildizmevalari chorva mollari uchun muhim energiya manbai sifatida foydalaniladi.

Xashaki lavlagining biologik mahsuldorligi uning genetik xususiyatlari bilan bir qatorda yetishtirish texnologiyasiga ham bog‘liq. Tuproqni tayyorlash, ekish muddati, sug‘orish, begona o‘tlarga qarshi kurashish, ko‘chat qalinligi va mineral oziqlantirish hosil shakllanishida muhim o‘rin tutadi.

Ayniqsa, o‘simliklarning daladagi joylashish zichligi ildizmevaning shakllanishiga bevosita ta’sir qiladi. O‘simliklar haddan tashqari zich joylashganda ular o‘rtasidagi raqobat kuchayadi. Bunday sharoitda har bir o‘simlikning oziqlanish maydoni qisqaradi va ildizmevaning individual massasi kamayishi mumkin. Biroq juda siyrak ekishda alohida o‘simliklar yaxshi rivojlanganiga qaramay, maydon birligidagi o‘simliklar soni kamayib, umumiy hosildorlik pasayishi mumkin.

Ushbu maqolaning maqsadi xashaki lavlagi yetishtirishda optimal ko‘chat qalinligi va mineral oziqlantirish me’yorlarini aniqlashning nazariy hamda amaliy asoslarini tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot xashaki lavlagining o‘sishi va rivojlanishiga ko‘chat qalinligi hamda mineral oziqlantirishning ta’sirini baholashga qaratilgan dala tajribasi metodologiyasi asosida ishlab chiqildi.

Tajriba ikki asosiy omilni o‘z ichiga olishi mumkin:

A omil — ko‘chat qalinligi:

- past zichlik;
- o‘rtacha zichlik;
- yuqori zichlik.

B omil — mineral oziqlantirish:

- nazorat — o‘g‘itsiz;
- NPK ning past me’yori;
- NPK ning o‘rtacha me’yori;
- NPK ning yuqori me’yori.

Tajriba variantlari kamida 3–4 takrorlashda joylashtirilishi va tasodifiylashtirilgan bloklar usulidan foydalanilishi maqsadga muvofiq.

Tadqiqot davomida quyidagi fenologik va biometrik ko‘rsatkichlar aniqlanadi:

1. urug‘larning unib chiqish darajasi;
2. o‘simliklarning saqlanish darajasi;
3. o‘simlik bo‘yi;
4. barglar soni;
5. barg yuzasi;
6. ildizmeva uzunligi;
7. ildizmeva diametri;
8. bitta ildizmevaning o‘rtacha massasi;
9. ildizmeva hosildorligi;
10. umumiy biomassa hosildorligi;
11. quruq modda miqdori.

Mineral oziqlantirishda azot, fosfor va kaliy asosiy makroelementlar sifatida hisobga olinadi. O‘g‘itlash me’yorlari tajriba hududining tuproq unumdorligi va agroximik tahlili asosida belgilanishi kerak.

Tuproq namunalarida umumiy yoki mineral azot, harakatchan fosfor, almashinuvchi kaliy, pH va organik modda kabi ko‘rsatkichlarni aniqlash o‘g‘itlash tizimini ilmiy asoslashga yordam beradi.

Olingan ma’lumotlar statistik usullar yordamida qayta ishlanadi. Variantlar o‘rtasidagi farqlar dispersiya tahlili (ANOVA) orqali baholanib, zarur hollarda LSD yoki boshqa o‘rtacha qiymatlarni taqqoslash mezonlari qo‘llanadi.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi. Ko‘chat qalinligi xashaki lavlagining vegetativ va ildiz qismlarining rivojlanishini belgilovchi muhim agrotexnik omildir. O‘simliklarning maqbul zichlikda joylashishi har bir o‘simlik uchun yetarli oziqlanish maydonini ta’minlaydi.

Zichlik oshirilganda maydon birligidagi o‘simliklar soni ko‘payadi. Natijada tuproq resurslaridan foydalanish darajasi oshishi mumkin, ammo bir vaqtning o‘zida o‘simliklar o‘rtasidagi raqobat kuchayadi. Ayniqsa, suv yetishmasligi yoki tuproq unumdorligi past bo‘lgan sharoitlarda bu raqobat yanada kuchli namoyon bo‘ladi.

Yaqinda o‘tkazilgan xashaki lavlagi tajribasida 20 sm qator ichidagi masofa va yuqori azot me’yori kombinatsiyasi yashil ozuqa va quruq ozuqa hosilining eng yuqori qiymatlarini bergan; tadqiqotchilar esa ushbu natijalarni mahalliy sharoit va iqtisodiy imkoniyatlar bilan birgalikda baholash zarurligini ta’kidlagan.

Biroq yuqori zichlik har doim ham optimal variant degani emas. Zichlikning ortishi ildizmevaning individual massasini kamaytirishi mumkin. Shuning uchun optimal ko‘chat qalinligini aniqlashda ikki ko‘rsatkich — bitta o‘simlik mahsuldorligi va maydon birligidagi umumiy hosil birgalikda baholanishi kerak.

Azot o‘simliklarning vegetativ rivojlanishi uchun eng muhim elementlardan biridir. U xlorofill, oqsil va boshqa biologik faol birikmalar tarkibiga kiradi. Azot bilan yetarli ta’minlangan o‘simliklarda barglar yaxshi rivojlanadi va fotosintez faoliyati kuchayadi.

Xashaki lavlagida yaxshi rivojlangan barg apparati ildizmevada organik moddalarning to‘planishi uchun zarur bo‘lgan assimilatsiya jarayonlarini ta’minlaydi. Shu sababli azot yetishmasligi barg yuzasining kamayishi va o‘sishning sekinlashishiga olib kelishi mumkin.

Biroq azotli o‘g‘itlarni haddan tashqari ko‘p qo‘llash har doim ham hosildorlikni mutanosib ravishda oshirmaydi. *Beta vulgaris* bo‘yicha yangi meta-tahlilda azot me’yorining agronomik optimumgacha oshirilishi ildiz hosilini oshirgani, ammo yuqoriroq me’yorlarda qo‘shimcha samaradorlik kamayishi qayd etilgan.

Shuning uchun azot me’yorini belgilashda tuproqdagi mavjud azot miqdori, rejalashtirilgan hosil, sug‘orish sharoiti va ekinning rivojlanish bosqichi hisobga olinishi kerak.

Fosforning ildiz tizimiga ta’siri. Fosfor o‘simliklarning dastlabki rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. U ildiz tizimining shakllanishi, energiya almashinuvi va hujayra jarayonlarida ishtirok etadi.

Xashaki lavlagi ildizmeva hosil qiluvchi ekin bo‘lganligi sababli kuchli va yaxshi rivojlangan ildiz tizimi yuqori hosil shakllanishining muhim shartidir. Fosfor bilan yetarli ta’minlanish o‘simlikning tuproqdagi suv va oziq moddalaridan samarali foydalanish imkoniyatini oshirishi mumkin.

Shu bilan birga, fosfor me’yorini ham tuproqdagi mavjud fosfor miqdoriga moslashtirish zarur. Tuproqda fosfor yetarli bo‘lgan sharoitda yuqori miqdorda fosforli o‘g‘it qo‘llash iqtisodiy va ekologik jihatdan o‘zini oqlamasligi mumkin.

Kaliy o‘simliklarda suv almashinuvi, fermentlar faoliyati, fotosintez mahsulotlarining harakatlanishi va uglevodlar almashinuvida ishtirok etadi.

Xashaki lavlagi ildizmevasida uglevodlar va quruq moddalarning to‘planishi uning ozuqaviy qiymatini belgilovchi muhim ko‘rsatkichlardan hisoblanadi. Shu sababli kaliy bilan yetarli ta’minlangan o‘simliklarda ildizmeva shakllanishi va sifat ko‘rsatkichlari yaxshilanishi mumkin.

Mineral oziqlantirish bo‘yicha tajribalar ham NPK qo‘llash ildiz va yer ustki biomassasi hosilini oshirishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Ko‘chat qalinligi va mineral oziqlantirishni bir-biridan mustaqil holda baholash yetarli emas. Ular o‘rtasida kuchli agrobiologik bog‘liqlik mavjud.

O‘simliklar zich joylashganda maydon birligiga to‘g‘ri keladigan oziq moddalar talabi oshadi. Bunday sharoitda tuproqdagi mavjud oziq moddalar tezroq sarflanadi. Agar mineral oziqlanish yetarli bo‘lmasa, o‘simliklar o‘rtasidagi raqobat kuchayadi.

Aksincha, optimal zichlikda mineral oziq moddalardan foydalanish samaradorligi yuqoriroq bo‘lishi mumkin. 2026-yilgi dala tadqiqotida ham ekish oralig‘i va azot me’yorining ayrim o‘sish va hosildorlik ko‘rsatkichlariga o‘zaro ta’siri statistik jihatdan sezilarli bo‘lgan.

Demak, optimal ko‘chat qalinligi va mineral oziqlantirish me’yorini birgalikda aniqlash xashaki lavlagi yetishtirish texnologiyasining muhim yo‘nalishidir.

Optimal variantni aniqlashning ilmiy asoslari. Optimal ko‘chat qalinligini tanlashda quyidagi omillarni hisobga olish lozim:

- nav yoki duragayning biologik xususiyatlari;
- tuproq unumdorligi;
- sug‘orish imkoniyati;
- yog‘ingarchilik miqdori;
- vegetatsiya davrining davomiyligi;
- o‘g‘it bilan ta’minlanganlik;
- tuproqning mexanik tarkibi;
- kutilayotgan hosildorlik.

Masalan, Hindiston Qishloq xo‘jaligi tadqiqotlari kengashi xashaki lavlagi uchun ayrim sharoitlarda taxminan 100 ming o‘simlik/ga atrofidagi populyatsiyani tavsiya qiladi, biroq bunday tavsiyalarni mahalliy tuproq-iqlim sharoitlariga moslashtirish zarur.

Mineral o‘g‘itlar bo‘yicha ham yagona universal me’yorni barcha hududlarga qo‘llash to‘g‘ri emas. Tuproq tahlili asosida o‘g‘itlash me’yorini aniqlash o‘g‘itlardan foydalanish samaradorligini oshiradi. So‘nggi tadqiqotlar ham oziqlanish me’yorlarining nav va muhitga bog‘liq ekanini ko‘rsatmoqda.

Xashaki lavlagining yuqori hosildorligini ta’minlash uchun ekish qalinligi, mineral oziqlantirish, sug‘orish va boshqa agrotexnik tadbirlar kompleks ravishda amalga oshirilishi kerak. Bundan tashqari, o‘g‘itlarning ortiqcha qo‘llanilishi tuproq va suv resurslariga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shuning uchun tuproq tahliliga asoslangan o‘g‘itlash tizimi ekologik jihatdan ham maqsadga muvofiqdir.

Shu sababli xashaki lavlagi uchun eng maqbul texnologiya — optimal o‘simlik zichligi va tuproq tahliliga asoslangan muvozanatli mineral oziqlantirishni birgalikda qo‘llash hisoblanadi. Bunda tavsiya etiladigan me’yorlar hududning tuproq-iqlim sharoiti, nav xususiyatlari, sug‘orish darajasi va rejalashtirilgan hosildorlik asosida belgilanilishi kerak.

Kelgusidagi tadqiqotlarda O‘zbekistonning turli tuproq-iqlim zonalarida xashaki lavlagining turli navlari uchun ko‘chat qalinligi va NPK me’yorlarining kombinatsiyalarini o‘rganish, shuningdek, ularning biologik, iqtisodiy va ekologik samaradorligini baholash muhim ahamiyatga ega.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, xashaki lavlagi (*Beta vulgaris* L.) yetishtirishda optimal ko‘chat qalinligi va mineral oziqlantirish me’yorlarini to‘g‘ri belgilash yuqori va sifatli hosil olishning asosiy agrotexnik shartlaridan biridir.

Ko‘chat qalinligining oshirilishi maydon birligidagi o‘simliklar sonini ko‘paytiradi, biroq haddan tashqari zich joylashtirish o‘simliklar o‘rtasidagi suv, yorug‘lik va oziq moddalar uchun raqobatni kuchaytiradi. Juda siyrak ekish esa maydonning ishlab chiqarish salohiyatidan to‘liq foydalanilmasligiga olib kelishi mumkin. Azot, fosfor va kaliy xashaki lavlagining turli fiziologik jarayonlarida muhim vazifalarni bajaradi. Azot barg apparati va vegetativ massaning rivojlanishiga, fosfor ildiz tizimining shakllanishiga, kaliy esa suv almashinuvi va uglevodlar to‘planishiga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Manore, F., Tadesse, F., Sebro, E. (2026). Growth Performance, Biomass Yield, and Chemical Composition of Fodder Beet as Affected by Spacing and Nitrogen Fertilizer Rates in the Hadiya Zone. *Advances in Agriculture*.
2. Marschner, P. (2012). Marschner’s Mineral Nutrition of Higher Plants. 3rd ed. Academic Press.
3. Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., Beaton, J. D. (2014). Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management. 8th ed. Pearson.
4. Barker, A. V., Pilbeam, D. J. (Eds.). (2015). Handbook of Plant Nutrition. 2nd ed. CRC Press.
5. Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., Murphy, A. (2015). Plant Physiology and Development. 6th ed. Sinauer Associates.
6. Türk, M. (2010). Effects of fertilization on root yield and quality of fodder beet (*Beta vulgaris* var. *crassa* Mansf.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16, 212–219.
7. Lamlom, S. F., et al. (2025). Cultivar specific nitrogen and potassium recommendations optimize yield and quality attributes in sugar beet. *Scientific Reports*, 15, 27550.
8. Nitrogen fertilization and biostimulants in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) production: a systematic review, meta-analysis, and nutrient management framework. *Scientific Reports* (2026).
9. Indian Council of Agricultural Research (ICAR). Fodder Beet: A high yielding green fodder crop gaining popularity in arid regions.
10. Mengel, K., Kirkby, E. A., Kosegarten, H., Appel, T. (2001). Principles of Plant Nutrition. 5th ed. Kluwer Academic Publishers.