UNIVERSAL JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES
ISSN 2992-8826
https://sr-journals.org/index.php/UJMANS

XLOROFILL MIQDORINI ANIQLASH - BUG‘DOYNING FOTOSINTETIK SALOHIYATI VA STRESS HOLATINI BAHOLASHNING INVAZIV BO‘LMAGAN USULI

Xalikulov Dilmuhammad Xolmo‘min o‘g‘li,
q.x.f.f.d. (PhD), laboratoriya mudiri. Lalmikor dehqonchilik ilmiy-tadqiqot instituti
Mamaraximov Bunyod Ikromovich,
q.x.f.d. (DSc), professor, direktor Lalmikor dehqonchilik ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. Maqolada CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center) xalqaro markazi “Bug`doyni yaxshilash dasturi” doirasida olib borayotgan tadqiqotlarida o‘simlik barglaridagi xlorofill miqdorini qo‘l optik o‘lchagichlari (Minolta SPAD-502) yordamida aniqlashning ilmiy-amaliy jihatlari yoritilgan. Xlorofill fotosintetik jarayonlarning asosiy pigmenti bo‘lib, uning miqdori o‘simlikning fotosintetik salohiyati va stress holati (xloroz) haqida muhim ma’lumot beradi. Maqolada o‘lchash tartibi, atrof-muhit talablari va natijalarni tahlil qilish usullari batafsil keltirilgan.

Kalit so‘zlar. Xlorofill miqdori, fotosintetik salohiyat, SPAD-502, invaziv bo‘lmagan usul, xloroz, abiotik stress, barg yashilligi, fenotiplash.

Abstract. The article highlights the scientific and practical aspects of determining chlorophyll content in plant leaves using handheld optical meters (Minolta SPAD-502) within the framework of the "Wheat Improvement Program" conducted by the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT). Chlorophyll is the key pigment in photosynthetic processes, and its content provides crucial information about the plant's photosynthetic potential and stress status (chlorosis). The article details the measurement procedure, environmental requirements, and methods for analyzing results.

Keywords. Chlorophyll content, photosynthetic potential, SPAD-502, non-invasive method, chlorosis, abiotic stress, leaf greenness, phenotyping.

Аннотация. В статье освещаются научно-практические аспекты определения содержания хлорофилла в листьях растений с помощью портативных оптических измерителей (Minolta SPAD-502) в рамках программы «Улучшение пшеницы», реализуемой международным центром CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center). Хлорофилл является основным пигментом фотосинтетических процессов, и его содержание дает важную информацию о фотосинтетическом потенциале и стрессовом состоянии (хлорозе) растения. В статье подробно описаны процедура измерения, требования к окружающей среде и методы анализа результатов.

Ключевые слова. Содержание хлорофилла, фотосинтетический потенциал, SPAD-502, неинвазивный метод, хлороз, абиотический стресс, зелёность листа, фенотипирование.

Kirish. Xlorofill yashil fotosintetik pigment bo‘lib, u quyosh nurini (asosan elektromagnit spektrning ko‘k va qizil qismlarida) yutadi va bu energiyani fotosistemalarning reaksiya markaziga uzatadi. Barglarning va boshqa yashil to‘qimalarning xlorofill miqdorini qo‘l optik o‘lchagichlari, masalan, Minolta SPAD-502 xlorofill o‘lchagichi yordamida tez va o‘simlikka zarar yetkazmasdan o‘lchash mumkin.

Bu asbob yorug‘lik o‘tkazuvchanligi orqali (650 nm da qizil yorug‘lik va 940 nm da infraqizil yorug‘likning yutilishi) xlorofill miqdorini o‘lchaydi va barg qalinligidagi farqlarni hisobga oladi. Xlorofill miqdorini o‘lchash butun fotosintetik kompleksning ko‘rsatkichi (proksi) sifatida fotosintetik salohiyatni bildiradi.

Xlorofill miqdorining yo‘qolishi, ya'ni "xloroz" (sarg‘ayish) turli stress omillari ta'sirida yuzaga keladi. Bularga issiqlik, qurg‘oqchilik, sho‘rlanish, ozuqa moddalarining yetishmasligi va qarish jarayonlari kiradi. Shu bois, ushbu ko'rsatkich fotosintetik salohiyatning pasayishini aks ettiradi. Biroq, shuni ta'kidlash kerakki, bunday xlorofill o‘lchagichlar faqat "nuqtaviy" (ma'lum bir joydagi) ko‘rsatkichlarni beradi.

Joy va atrof-muhit sharoitlari. O‘lchovlarni har qanday atrof-muhit sharoitida olish mumkin. Muhimi shundaki, barg yuzasi quruq bo‘lishi kerak; shudring, sug‘orish yoki yomg‘irdan nam bo‘lmasligi lozim.

Kunning vaqti. O‘lchovlarni kunning istalgan vaqtida olish mumkin.

Bug‘doyning rivojlanish bosqichi. Tajriba maqsadlari yoki stressning eng yuqori nuqtasiga qarab, o‘lchovlar poya naychalashining boshlanishidan don to‘lishining o‘rtasigacha bo‘lgan davrda muntazam oraliqda olinishi mumkin.

1. *Maksimal xlorofill miqdori uchun*: Boshoqlashning boshlanishi va don to‘lishining o‘rtasi oralig‘ida ikkita o‘lchov olinishi kerak.
2. *Stressli sharoitlar uchun*: Xlorofill miqdori mavsumning boshida maksimal darajaga yetadi. Kuchli stress sharoitida o‘lchovlarni ertaroq olish kerak, chunki o‘simliklar tez qariydi.
3. *"Stay-green" (yashillikni saqlash) tahlili uchun*: O‘lchovlar don to‘lishining o‘rtasidan boshlanishi va fiziologik pishish davrigacha muntazam oraliqda (taxminan har 4–7 kunda) davom ettirilishi kerak.

O‘lchovlarni amalga oshirish uslubi. Namuna olish tartibi. Har bir paykal (plot) uchun beshta bargdan olingan uchta o‘rtacha qiymatni olish tavsiya etiladi (ya'ni, jami 3 x 5 barg). O‘lchovlar odatda bayroq bargida (to‘liq yozilgandan so‘ng) amalga oshiriladi.

Dala uchun kerakli jihozlar:

- Qo‘l xlorofill o‘lchagichi (Minolta SPAD-502).
- Dala daftari va planshet (qistirgich).

O‘lchash bo‘yicha muhim tavsiyalar:

- Barglar toza, quruq, butun va yashil bo‘lishi, kasallik yoki shikastlanishsiz bo‘lishi shart.
- Bargning ustki (adaksial) tomonini asbobda yuqoriga qaratib joylashtirish lozim.
- O‘lchash kamerasiga bargning o‘rta tomiri (midrib) yoki juda qalin qismlarini qo‘yishdan saqlaning.
- O‘lchovlarni bargning poyaga birikkan joyidan uchdan bir yoki yarim qismi masofasida oling (1B-rasm).

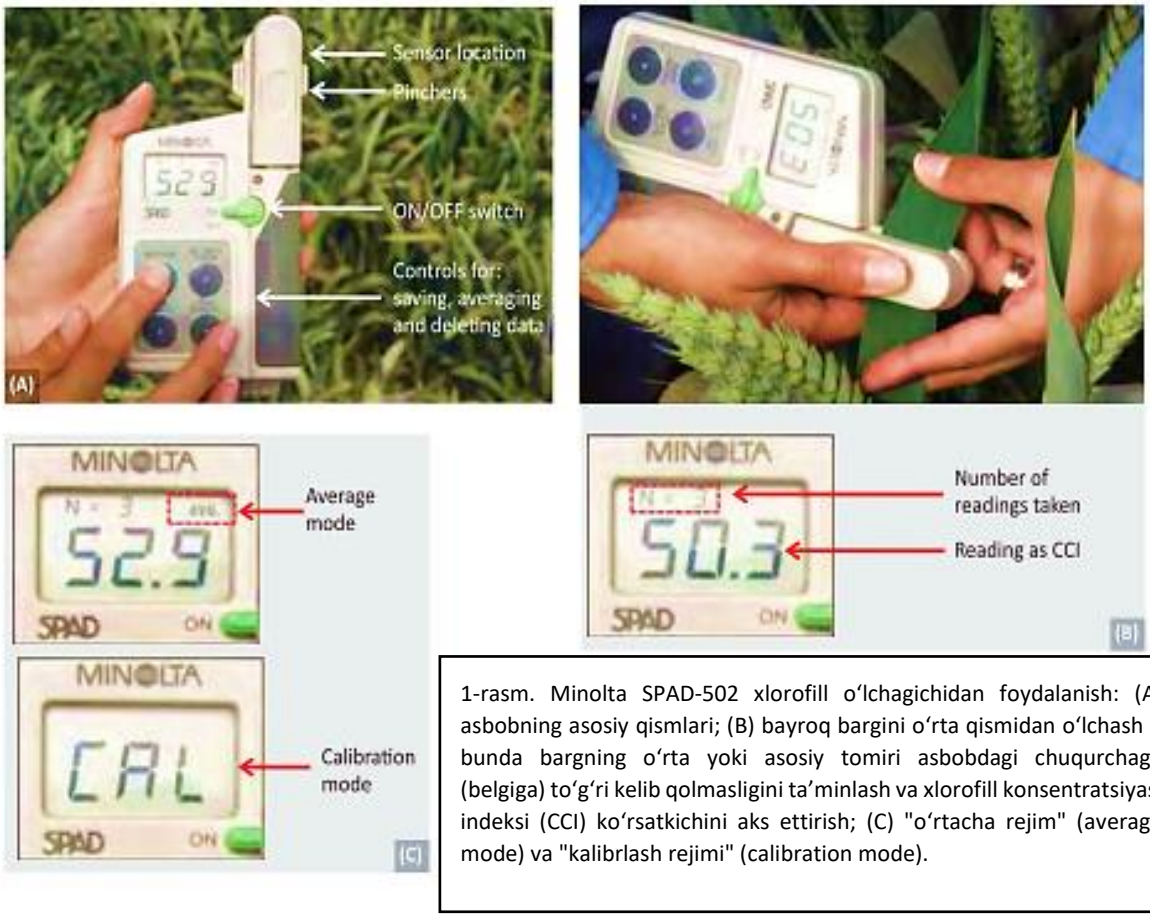
SPAD-502 moslamasidan foydalanish tartibi:

1. Tayyorgarlik: Xlorofill o‘lchagichni yoqqandan so‘ng, asbob muhit haroratiga moslashishi uchun 10 daqiqa kutiladi. Kamera va rezina muhr tozaligi tekshiriladi.
2. Kalibrlash: Kamerada hech narsa yo‘q holatda qisqichlar yopiladi va "bip" ovozi eshitilib, ekranda ‘N=0’ ko‘rsatilguncha kutiladi (1C-rasm) .
3. O‘lchash: Paykal ichidan tasodifiy 5 ta bayroq bargi tanlanadi (himoya qatorlaridan tashqari). Barg sensorga to‘g‘ri joylashtirilib, qisqichlar signal berguncha yopiq ushlab turiladi.
4. Natijani olish: Ekranda CCI (Xlorofill Konsentratsiyasi Indeksi) ko‘rsatkichi paydo bo‘ladi. Beshta o‘lchovdan so‘ng ‘AVERAGE’ tugmasi bosiladi va o‘rtacha ko‘rsatkich yozib olinadi . Har bir paykal uchun bu jarayon 3 marta takrorlanadi.

Minolta SPAD-502 xlorofill o‘lchagichidan foydalanish: (A) asbobning asosiy qismlari; (B) bayroq bargini o‘rta qismidan o‘lchash – bunda bargning o‘rta yoki asosiy tomiri asbobdagi chuqurchaga (belgiga) to‘g‘ri kelib qolmasligini ta’minlash va xlorofill konsentratsiyasi indeksi

UNIVERSAL JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES
ISSN 2992-8826
https://sr-journals.org/index.php/UJMANS

(CCI) ko‘rsatkichini aks ettirish; (C) "o‘rtacha rejim" (average mode) va "kalibrlash rejimi" (calibration mode) (1-rasm.).



1-rasm. Minolta SPAD-502 xlorofill o‘lchagichidan foydalanish: (A) asbobning asosiy qismlari; (B) bayroq bargini o‘rta qismidan o‘lchash – bunda bargning o‘rta yoki asosiy tomiri asbobdagi chuqurchaga (belgiga) to‘g‘ri kelib qolmasligini ta’minlash va xlorofill konsentratsiyasi indeksi (CCI) ko‘rsatkichini aks ettirish; (C) "o‘rtacha rejim" (average mode) va "kalibrlash rejimi" (calibration mode).

Tahliliy hisob-kitoblar va muammolar yechimi. Olingan ma'lumotlar (CCI) mutlaq xlorofill qiymatlari emas, balki "Xlorofill Konsentratsiyasi Indeksi"dir (0 dan 99.9 gacha). Gullash davrida sog‘lom yashil bayroq bargi uchun CCI qiymatlari odatda 40–60 ni tashkil qiladi.

1-jadval.

O‘lchash jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan muammolar va ularning yechimlari.

Muammo	Yechim
SPAD ko‘rsatkich bermayapti, lekin "bip" ovozi chiqmoqda	Kamera yoki muhr ifloslangan, yoki barg noto‘g‘ri kiritilgan bo‘lishi mumkin. O‘lchovni qayta bajarish lozim.
Ko‘rsatkichlarda katta o‘zgaruvchanlik (variatsiya) mavjud	O‘lchash nuqtasini izchil saqlash. Past ko‘rsatkichlar bargning iflosligi, kasalligi yoki uchi kiritilganidan bo‘lishi mumkin.
Ekin yuzasida shikastlanishlar mavjud	O‘lik yoki shikastlangan to‘qimalardan o‘lchov olmaslik. Faqat sog‘lom qismlarni tanlash.

Xulosa. Minolta SPAD-502 yordamida xlorofill miqdorini aniqlash – bu seleksiya va o‘simlikshunoslikda fotosintetik faollikni baholashning samarali, tezkor va ishonchli usulidir. Bu usul ayniqsa, abiotik stresslarga chidamli genotiplarni saralashda hamda o‘simliklarning "stay-green" xususiyatini o‘rganishda yuqori amaliy ahamiyatga ega. O‘lchovlarning aniqligi metodik ko‘rsatmalarga qat’iy rioya qilishga va barglarning to‘g‘ri tanlanishiga bog‘liq..

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Adamsen, FJ., Pinter, PJ., Barnes, EM., LaMorte, RL., Wall, GW., Leavitt, SW. and Kimball, BA. (1999) Measuring wheat senescence with a digital camera. Crop Science 39(3), 719–724.
2. Babar, MA., Reynolds, MP., van Ginkel, M., Klatt , AR., Raun, WR. and Stone ML. (2006) Spectral reflectance to estimate genetic variation for in-season biomass, leaf chlorophyll, and canopy temperature in wheat. Crop Science 46, 1046–1057.
3. Balota, M., Payne, WA., Evett, SR. and Peters, TR. (2008) Morphological and physiological traits associated with canopy temperature depression in three closely related wheat lines. Crop Science4S(5), 1897-1910.
4. Dwyer, LM., Tollenaar, M. and Houwing, L. (1991) A nondestructive method to monitor leaf greenness in corn. Canadian Journal of Plant Science 71, 505–509.
5. Yadava, UL. (1986) A rapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. HortScience 21, 1449–1450.