



Određivanje bilansa hranljivih materija na gazdinstvu i na površini zemljišta travnjaka

- **AUTORI:** Laura Zavattaro, René Schils, Paul Newell-Price, Stanislav Hejduk.
- **OPIS:** Bilans na gazdinstvu (farm-gate) i Bilans površine zemljišta su proračuni napravljeni korišćenjem podataka sa gazdinstva koji pružaju dokaze o protoku hranljivih materija unutar gazdinstva ili polja. Zajednički im je pristup, zasnovan na balansu mase između unosa u sistem i iznosa iz sistema, i mogućnost da se istaknu oblasti za poboljšanje poljoprivrednih praksi, smanjenje uticaja na životnu sredinu, povećanje iskoristivosti resursa, povećanje održivosti farme. Bilans farme (FGB) je proračun ulazno-izlaznog bilansa hranljivih materija (N, P i K) koji obuhvata sve ulaze na gazdinstvo (sjemena, đubriva i stajnjak, stočna hrana, prostirki, žive životinje, N fiksacija, taloženje) i svi proizvodi koji odlaze sa gazdinstva (prodani biljni proizvodi uključuju sijeno i silažu, životinjski proizvodi, žive ili mrtve životinje, stajnjak...). Pošto ne uzima u obzir bilo kakve unutrašnje tokove N unutar granica sistema, ova ravnoteža je pogodna za stabilne uslove zemljišta, ali se takođe može koristiti za isticanje neravnoteže koje će djelimično modifikovati status zemljišta u srednjem ili dugoročnom periodu, ili su podložni gubicima i zbog toga ugrožavaju kvalitet životne sredine.
- Bilans površine zemljišta (SSB) je proračun ulazno-izlaznog bilansa hranljivih materija (N, P i K) koji uzima u obzir sve unose u polje (sjemena, đubriva, primijenjeni stajnjak, direktna depozicija životinja na ispaši, simbiotska N fiksacija) i svi rezultati sa polja (prinos usjeva i uklonjenih ostataka, uključujući ispašu), i bez obračunavanja promjena u zalihama zemljišta. Stoga, SSB takođe može ukazivati na mogući višak ili iscrpljivanje hranljivih materijala koje će uticati na kvalitet zemljišta, vode i vazduha, na sličan način kao i FGB.
- Oba bilansa se izračunavaju korišćenjem informacija dostupnih na gazdinstvu putem intervjua i pristupa računovodstvenom sistemu, ako se neki unosi mogu procijeniti samo korišćenjem regionalnih ili bibliografskih podataka (npr. atmosferskih tabela) lokalnih tabela (npr. npr. N fiksacija, ispaša godinama). Ova dva bilansa se razlikuju po granicama sistema i prostornim detaljima informacija koje se mogu izvesti. Oba su standardni indikatori koji se koriste za stvaranje poljoprivrednih sistema kroz vrijeme ili prostor, i kao instrumenti politike. Neke zemlje su u velikoj mjeri usvojile ove dvije ravnoteže da bi procijenile održivost gazdinstava i usmjerile ih ka višim ekološkim ciljevima, kao na primjer u Holandiji. U Holandiji se unos hrane za ispašu izračunava pomoću energetske bilansa (energetske potrebe stada na osnovu proizvodnje mlijeka/mesa minus energije u kupljenoj hrani i energiji u požnjevenoj silaži/sijenu). Druge zemlje (npr. Italija) izračunavaju SSB da bi potvrdile usklađenost sa Direktivom o nitratima, ali ne koriste FGB kao instrument politike. Modifikovana verzija SSB, gdje je višak postavljen na nulu ili na unaprijed definisanu prihvatljivu nisku vrijednost, takođe se često koristi za izračunavanje količine zahtijevanog đubriva, kao alat za podršku u odlučivanju za planiranje upravljanja nutrijentima.



Određivanje bilansa hranljivih materija na gazdinstvu i na površini zemljišta travnjaka

• OBRAZLOŽENJE:

Prednost korišćenja bilansa hranljivih materija je u tome što daju procjenu gubitka hranljivih materijala – teško je izmjeriti ili procijeniti – korišćenjem unosa bilansa koje je relativno lako kvantifikovati. I SS i FG bilansi se generalno smatraju dobrim pokazateljima ekološke održivosti farme/gazdinstva. Maseni bilansi su u kategoriji indikatora pritiska, u smislu da su direktne i efikasne metode za prikazivanje potencijalnih šteta po životnu sredinu od poljoprivrednih djelatnosti. Pristup ravnoteže mase koji leži u osnovi ova dva proračuna se široko koristi na različitim prostornim nivoima, uključujući regionalne, državne i kontinentalne skale.

Bilans između ulaza i izlaza, i na FG i na SS skali, može biti pozitivan ili negativan. Pozitivan bilans ukazuje na i) akumulaciju rezervi hranljivih materijala na farmi, generalno u zemljištu farme, i/ili ii) gubitak hranljivih materijala sa farme. Višak može biti rezultat gubitka hranljivih materija kroz različite puteve: emisijama N (NH₃, N₂, N₂O i NO), rastvorljivim N u podzemnim i površinskim vodama (NO₃⁻, NH₄⁺ i rastvoreni organski akumulacija N), oticanje i ispiranje NPK u zemljištu. Bilans takođe može biti negativan, što ukazuje na iscrpljivanje unutrašnjih rezervi, odnosno generalno na gubitak plodnosti zemljišta.

FGB je dobar pokazatelj ekoloških gubitaka kada su viškovi hranljivih materija podjednako raspoređeni između polja u okviru farme, a svi putevi gubitka hranljivih materija su linearno povezani sa viškom hranljivih materija. Cjelokupna analiza farme daje sliku pritiska na životnu sredinu izraženu na osnovu područja, ali ne dozvoljava detaljno razumijevanje njegovih unutrašnjih efekata. Ovo se može postići opisom pojedinačnih komponenti na farmi, a posebno svake komponente sistema usjeva (po jedinici površine). SSB ulazi u detalje pojedinačnih polja i obezbjeđuje neto opterećenje N i P. U ovom slučaju se takođe ne uzima u obzir sadržaj hranljivih materija u zemljištu, stoga pozitivan bilans može ukazivati na povećanje rezervi zemljišta- ne samo na gubitke za životnu sredinu- a negativan bilans može ukazati na iscrpljenost hranljivih materija u zemljištu. Nekoliko SSB-ova se može izračunati na farmi, polju ili sistemu usjeva. Zatim se iz svih SSB-ova izračuna srednja vrijednost da bi se obezbijedio pregled cijele farme. Međutim, ovaj indikator za cijelu farmu se konceptualno razlikuje od FGB.



Slika 1: Primjena stajnjaka i proizvedenih đubriva su glavni inputi hranljivih materijala za većinu travnjaka, dok kupljena hraniva mogu biti jedan od glavnih inputa hranljivih materijala na nivou farme. fotografije: Stanislav Hejduk



Određivanje bilansa hranljivih materija na gazdinstvu i na površini zemljišta travnjaka

- MEHANIZAM DJELOVANJA:**

Standardne jednačine za računanje dva bilansa su:

FGB = (NPK u kupljenim inputima: đubrivo, koncentрати, stočna hrana, žive životinje, stajnjak, podloga, sjeme; N-fiksacija; atmosfersko taloženje) – (NPK u prodatim autputima: žive životinje, proizvodi životinjskog porijekla, stajnjak, usjevi, ostaci usjeva, stočna hrana)

SSB = (NPK u mineralnim đubrivima, primjena stajnjaka, balege i urina životinja na ispaši, atmosfersko taloženje, sjeme, N-fiksacija) – (NPK u uklonjenim proizvodima: prinosi i ostaci usjeva; požnjevena i ispašene krme)

Međutim, uprkos pokušajima da se standardizuje jednačina, neke stavke se ponekad zanemaruju, kako bi se pojednostavio proračun. Na primjer, atmosfersko taloženje se često izostavlja na farmi. Neki podaci na nivou polja i farme dostupni su kroz nacionalne ili regionalne računovodstvene sisteme, ali ako to nije moguće, potreban je intervju za obračun i FGB i SSB. Nekoliko sati je generalno dovoljno za prikupljanje potrebnih podataka o farmi, u zavisnosti od njene složenosti. Određeni softver ili tabela su takođe od pomoći za standardizaciju proračuna i referentnih podataka iz literature.



Sl.2: Prekomjerno đubrenje dovodi do eutrofikacije travnjaka i površinskih voda fotografije: Stanislav Hejduk

Određivanje bilansa hranljivih materija na gazdinstvu i na površini zemljišta travnjaka



Potencijal za primjenu u sistemu gazdovanja

Postoji nekoliko alata koji mogu pomoći farmama da izračunaju FGB ili SSB. Neki od njih su komercijalni, neki besplatni i obezbjeđuju ih lokalne savjetodavne službe ili javni organi posvećeni podršci ekološkim poljoprivrednim praksama. Kako je veličina unosa takođe zajednička sa Registarskom knjigom poljoprivrednih gazdinstava, neki softver imenovan za evidenciju ekonomskih i tehničkih aspekata farme može da pruži osnovu za obračun takvih bilansa. Uopšteno govoreći, poljoprivrednom gazdinstvu je potrebna određena podrška savjetodavne službe da bi se pravilno interpretirali rezultati proračuna i istakle ključne oblasti za poboljšanje – pojedinačna polja ili, prakse na farmi, ukoliko je to neophodno. Poljoprivrednici treba da dobiju sve podatke u vezi sa svojim farmama, sa svim detaljima potrebnim za identifikaciju opcije upravljanja koje bi se mogle uvesti ili poboljšati. Pored toga, korisna praksa je da se uporedi bilans farme sa anonimnim podacima sa drugih sličnih farmi, tako da svaki farmer može da vidi i rangiranje svoje farme u kontekstu sličnih farmi u oblasti.



Praktična razmatranja

Na farmama koje koriste travnjake, dva unosa je teško kvantifikovati, što rezultira specifičnim problemima. Jedan je taloženje NPK od životinja na ispaši. Nažalost, nedostaju podaci o taloženju fecesa i izlučivanju urina, jer ono značajno varira u zavisnosti od vrste, rase, starosti, težine, statusa, ishrane i upravljanja ispašom. Neki referentni podaci su dostupni za N, ali P i K se generalno zanemaruju. Shodno tome, važan unos hranljivih materijala za SSB generalno nije kvantifikovan sa dovoljnom preciznošću. Još jedan važan ulaz, zajednički i za FGB i za SSB, je biološka fiksacija azota. Prema dosadašnjoj literaturi, može da se obezbijedi zemljištu 10-300 kg N, u zavisnosti od vrste leguminoza, doprinosa travnjaku, tipa zemljišta i vremenskih uslova. U mješavini trava i leguminoza treba procijeniti udio leguminoza. Pored toga, doprinos leguminoza na travnjaku može značajno da varira između godina i tokom godišnjih doba u jednoj godini. Zbog toga, svako mjerenje treba često ponavljati. Ako postoji visoki nivo mineralnog N u zemljištu, biljke se oslanjaju na ovaj izvor N, a fiksacija N je tipično smanjena, jer je simbiotska fiksacija proces koji troši značajnu energiju. Prema tome, tačan doprinos fiksacije N na travnjaku može se samo procijeniti.

Prema tome, tačan doprinos fiksacije azota obogaćivanju travnjaka može se samo procijeniti. Uprkos poteškoćama u procjeni ova dva važna unosa, metoda se može primijeniti koristeći standardne vrijednosti, iako korisnik treba da bude svjestan potencijalnih nepreciznosti u rezultujućem balansu hranljivih materijala.



Podrška

Eksterna podrška je često potrebna za tačan unos podataka, kao i za analizu i tumačenje rezultata. Stoga bi lokalna savjetodavna služba, bilo javna ili privatna, bila je od velike pomoći u usvajanju ove dobre prakse.



Određivanje bilansa hranljivih materija na gazdinstvu i na površini zemljišta travnjaka



Primjer dobre prakse

Računovodstveni sistem (Annual Nutrient Cycle Assessment - ANCA) koji izračunava FGB i SSB je obavezan za skoro sve proizvođače mlijeka u Holandiji koji isporučuju mlijeko pogonima za preradu mlijeka. Ovo je pomoglo mnogim poljoprivrednicima da smanje upotrebu mineralnih đubriva, bolje distribuiraju stajnjak po poljoprivrednom zemljištu, razviju mapu mogućih lokacija na koje bi se višak stajnjaka mogao izmješati i postaviti ciljeve za poboljšanje upravljanja farmama. Ovaj sistem je prvo korišćen za bilanse N, proširen je na P, a sada uključuje i emisije gasova staklene bašte.

Istraživački projekat Monitro, u Pijemontu (SZ Italija) uspješno je uveo proračun SSB tabela na terenu na pilot farmama. SSB je uključivao N, P i K, a glavni cilj projekta je bio da se poveća svijest farmera o pitanjima upravljanja nutrijentima. Nova besplatna veb verzija je u razvoju za širu upotrebu.

