

REZUMAT

Cultura sorgului s-a extins foarte repede după 1950, odată cu crearea hibrizilor de mare productivitate și cu posibilitatea de recoltare cu combina de cereale. Prin extinderea pe solurile alcaline mai puțin favorabile pentru porumb, ar putea crește suprafața sorgului pentru sămânță. Pentru că suportă temperaturile ridicate în perioada de germinație-vegetație, sorgul ar putea fi o soluție pentru zonele aride din România.

Sorgul are aceleași utilizări variate ca și porumbul. Sute de milioane de oameni din Africa, China și India consumă pâine din sorg. Apoi se folosește ca nutreț concentrat mai ales pentru păsări și materie primă pentru industria spirtului și a berii.

Din tulpina sorgului zaharat se extrage un sirop cu 55-60 % zahăr, folosit în patiserie și în industria alcoolului. Sorgul zaharat se folosește ca nutreț verde, concentrat și murat.

Evoluția climatică spre încălzire și aridizare în perioada 2001-2005 în zona Balcanilor, în care se află situată și România, obligă la o reconsiderare a sorgului ca: cereală alimentară (boabele folosite în formula făinurilor compozite destinate panificației glutenice și aglutenice, sucul dulce, extras din tulpini, folosit la fabricarea siropului, oțetului și a altor produse alimentare), plantă furajeră (sub formă de masă verde, fân, siloz) și plantă tehnică (sorgul zaharat și sorgul de măhuri destinate producerii de materii prime pentru industria energetică, combustibili lichizi, solizi, gaze, energie electrică, termică), industria chimică (celuloza papetară și textilă, material plastic), industria materialelor de construcții și industria meșteșugărească (de perii de uz casnic și industrial, măhuri, împletituri).

Primele suprafețe cultivate în România cu hibrizi de sorg pentru boabe, importați din SUA, au fost înregistrate în anul 1960.

Producțiile medii de boabe ridicate, obținute în cultură neirigată în anii 1961-1965, și inconvenientul adaptării scăzute a hibrizilor din SUA la condițiile din România și cel al maturizării întârziate au determinat includerea sorgului (1958) alături de porumb într-un program de ameliorare autohton la înființarea I.C.C.P.T. Fundulea. Principalele obiective care au configurat tematica de ameliorare, încă de la început, au fost precocizarea, sporirea capacității de producție, a toleranței la alcalinitatea și salinitatea solului, creșterea toleranței la atacul afidelor și

ameliorarea calității boabelor și a restului plantei (reducerea conținutului de tanin odată cu creșterea conținutului în proteină, amidon, ulei din boabe și reducerea conținutului de acid cianhidric și tanin din planta verde).

Sorgul, având origine tropicală (Africa), se cultivă mai mult în regiunile cu climat cald, dar temperat continental, mai ales sorgul furajer.

Valoarea economică și furajeră a sorgului este dată de următoarele însușiri:

- boabele de sorg se folosesc direct în alimentația oamenilor în unele zone din Africa și Asia, și în industrie pentru extragerea amidonului și alcoolului;
- cu o valoare nutritivă apropiată porumbului, boabele de sorg au o largă întrebuințare în alimentația taurinelor la îngrășat și a păsărilor;
- fânul de sorg este superior calitativ celui de porumb, deoarece conține cantități mari de săruri de calciu, fosfor și caroten;
- sub formă de siloz, sorgul are aceiași valoare ca și porumbul siloz și se însilozează foarte ușor datorită conținutului ridicat în hidrați de carbon;
- în fază tânără plantele de sorg conțin glicozidul cianogen „durrhina”, care prin hidroliză și în contact cu enzima „emulsină” din stomacul animalelor se descompune și formează acidul cianhidric. Această substanță toxică este favorizată de vârsta plantelor, de secetă, temperaturi scăzute, îmburuienare, fertilizare excesivă cu azot, irigare;
- doza letală de acid cianhidric este de 1 mg/kg greutate vie la taurine și 0,1 mg/kg greutate vie la oi. Dintre varietățile de sorg, cel zaharat nu este toxic și poate fi consumat de către animale.

Lucrarea de doctorat este structurată în șase capitole și se încheie cu concluzii și o listă bibliografică.

Partea I – Studiu documentar, cuprinde două capitole.

Primul capitol din teză, tratează importanța, originea, răspândirea și tehnologia de cultivare a sorgului. Se scoate în evidență mai ales importanța sorgului în asigurarea necesarului nutriției animalelor, sub formă de furaj concentrate, succulent și însilozat. De asemenea, sunt înserate posibilitățile producției sorgului de a fi folosit ca materie primă pentru fabricarea siropului, a amidonului, glucozei, berii și biogazului.

Se scoate în evidență importanța sorgului în valorificarea terenurilor marginale (slab fertile, supuse eroziunii, sărăturate, nisipoase și cu aciditate mare). Sunt specificate aspecte legate de originea sorgului, clasificarea botanică și răspândirea pe plan mondial și în România, de asemenea și tehnologia de cultivare.

Suprafețele cultivate cu sorg, pe glob sunt de 42,63 milioane hectare, cu pondere mai mare în Africa, America de Nord și Centrală și în Asia.

În țara noastră, suprafețele cultivate cu sorg au scăzut în perioada 1994-1999, de la 7,6 mii hectare la 1,7 mii hectare, iar în perioada 2001-2006, au scăzut de la 6,2 mii hectare la 0,7 mii hectare.

În *capitolul al doilea*, este specificat stadiul actual al cercetărilor din România și străinătate, referitoare la cerințele sorgului față de factorii de vegetație, tehnologiile de cultivare, răspândire, ameliorare, conservare și mod de folosire.

Partea a II-a – Contribuții la realizarea tezei, este reprezentată de patru capitole și se încheie cu concluzii, recomandări și o listă bibliografică.

Capitolul al treilea, arată obiectivele cercetării, metoda de cercetare și materialul biologic folosit. S-a analizat: influența fertilizării cu îngrășăminte organice și minerale asupra producției la sorgul pentru boabe și la sorgul pentru siloz, influența fertilizării asupra calității producției, la sorgul pentru boabe și siloz și influența fertilizării cu îngrășăminte organice și minerale, asupra valorii nutritive și energetice la sorgul pentru boabe și siloz.

Experiența a fost organizată la ferma Ezăreni, din cadrul Stațiunii Didactice a U.S.A.M.V. Iași, fiind așezată după metoda parcelelor subdivizate, cu doi factori (hibridii **Fundulea 21**, **Tinca** și **Fundulea 32** și îngrășăminte organice și minerale), în trei repetiții.

Analizele calitative la plante și sol, interpretarea rezultatelor de producție și a analizelor s-a făcut conform tehnicilor experimentale uzuale.

În *capitolul patru*, se face o caracterizare a cadrului natural al zonei și a condițiilor climatice și de sol, de la ferma Ezăreni, date preluate de la Stația Meteorologică Miroslava. Se descriu aspecte ale geologiei, litologiei, geomorfologiei, hidrografiei, hidrologiei, lumina, nebulozitatea și solul.

Climadiagrama anilor experimentali, arată că perioade de secetă s-au înregistrat în aprilie-iunie 2003, mai-iunie 2004, noiembrie 2005-2006 și aprilie-iulie 2007. Precipitațiile căzute au avut un caracter neuniform, înregistrându-se în unele perioade cantități mari, favorizându-se scurgeri de suprafață, aspect ce a influențat nefavorabil creșterea vegetației.

Capitolul cinci, cuprinde cea mai mare parte a lucrării de doctorat, tratând influența fertilizării cu îngrășăminte organice și minerale, asupra producției la sorgul pentru boabe și la sorgul pentru siloz.

La *sorgul pentru boabe*, se specifică influența fertilizării asupra producției la cei trei hibridi experimentați, din anii 2003-2007. Producțiile medii cele mai mari s-au obținut la hibridul **Fundulea 32** (4,66-9,96 t/ha s.u.), față de hibridul **Tinca** (4,38-6,70 t/ha s.u.) și hibridul **Fundulea 21** (3,54-6,12 t/ha s.u.).

Fertilizarea cu gunoi de bovine, a dus la obținerea unor producții mai mari, față de hibridul **Fundulea 21**, de 0,50-0,58 t/ha s.u. la hibridul **Tinca** și de 0,66-0,88 t/ha s.u. la hibridul

Fundulea 32; fertilizarea cu îngrășăminte minerale a contribuit la realizarea unor diferențe de producție față de hibridul **Fundulea 21** de 0,68-0,92 t/ha la **Tinca** și de 0,68-0,92 t/ha la hibridul **Fundulea 32**; fertilizarea combinată gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀, a dus la realizarea celor mai mari producții: 5,80-6,12 t/ha la hibridul **Fundulea 21**, 6,40-6,70 t/ha la hibridul **Tinca** și 6,78-6,96 t/ha la hibridul **Fundulea 32**, înregistrându-se sporuri de producție, față de hibridul **Fundulea 21**, de 9-10 % la hibridul **Tinca** și de 14-17 % la hibridul **Fundulea 32**.

La *sorgul pentru siloz*, producțiile medii ale celor trei hibrizi, au fost apropiate: 8,18-11,48 t/ha s.u. la hibridul **Fundulea 21**; 7,62-11,16 t/ha la hibridul **Tinca** și 8,48-11,70 t/ha la hibridul **Fundulea 32**. Fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha a favorizat realizarea unor sporuri de producție, față de martor, de 22-25 % la hibridul **Fundulea 21**; de 24-32 % la hibridul **Tinca** și de 18-22 % la hibridul **Fundulea 32**. Fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀, a favorizat obținerea unor sporuri de producție de 33-40 % la hibridul **Fundulea 21**; 42-46 % la hibridul **Tinca** și 33-38 % la hibridul **Fundulea 32**.

Hibrizii experimentați și fertilizarea au influențat calitatea furajului obținut.

La *sorgul pentru boabe*, s-a determinat conținutul în substanță uscată, proteină brută, conținutul în grăsimi, celuloză, cenușă și substanțe extractive neazotate.

Conținutul în proteină brută la hibridul **Fundulea 21**, în anul 2004 a fost de 9,95-12,60 %, la hibridul **Tinca** 9,80-12,85 % și la hibridul **Fundulea 32** 9,90-12,75 %, cu valori mai mari la fertilizarea cu N₆₅P₅₀ și cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀.

În anul 2007, la hibridul **Fundulea 21**, conținutul în proteină brută, a crescut de la 10,24 % la martor, până la 12,47 %, la fertilizarea cu gunoi de bovine 30 t/ha+N₆₅P₅₀; celuloza brută a scăzut de la 24,88 % la martor, la 20,70-20,57 % la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀; conținutul în cenușă a avut modificări mici, iar conținutul în grăsimi cel mai ridicat a fost la fertilizarea cu N₆₅P₅₀ (2,15 %).

La hibridul **Tinca** s-a constatat un conținut mai ridicat în proteină brută, decât la hibridul **Fundulea 21**. Astfel, față de martor (10,18 %), la fertilizarea cu N₆₅P₅₀, s-a înregistrat 12,05 %, iar la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀ a rezultat 12,36-12,78 %; conținutul în celuloză a scăzut de la 23,93 % la martor, până la 20,75-20,48 % la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀; conținutul în cenușă a avut de asemenea mici diferențe în variantele de fertilizare (5,58 % la martor și 6,97 % la aplicarea a P₅₀); conținutul în grăsimi a fost de 1,42 % la martor și 2,30-2,42 % la administrarea gunoiului de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀.

La hibridul **Fundulea 32**, în anul 2004, conținutul în proteină brută a fost de 9,90 % la martor, a crescut la 10,15-11,75 % la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha, până la 11,05-12,40 %, la fertilizarea cu azot și fosfor și până la 12,55-12,75 % la fertilizarea cu gunoi de bovine+N₆₅P₅₀. În anul 2007 la hibridul **Fundulea 32**, conținutul de proteină brută a fost mai

ridicat (12,85 %) față de cel înregistrat la hibrizii **Fundulea 21** (12,47 %) și **Tinca** (12,78 %), la nivelul de fertilizare cu gunoi de bovine 30 t/ha+N₆₅P₅₀.

Masa o 1000 boabe (MMB) a fost influențată de hibrizi și fertilizare; la hibridul **Fundulea 21**, în anul 2004 a fost de 20-29 g, la hibridul **Tinca** mai mare 21-33 g și la hibridul **Fundulea 32**, de 22-33 g; în anul 2007 MMB a fost de 18-29 g, la hibridul **Tinca** de 20-33 g și la hibridul **Fundulea 32** de 23-38 g; cele mai mari valori ale MMB au rezultat la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀, la toți hibrizii.

Masa hectolitrică (MH) a înregistrat valori în anul 2004, de 57-69 kg la hibridul **Fundulea 21**, de 61-71 kg la hibridul **Tinca** și de 62-72 kg la hibridul **Fundulea 32**; în anul 2007, MH a fost de 56-69 kg la **Fundulea 21**, de 60-71 kg la hibridul **Tinca** și de 61-72 kg la hibridul **Fundulea 32**, acestea fiind mai mari la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀.

La sorgul pentru siloz, importanță mai mare reprezintă conținutul furajului în proteină și celuloză.

În anul 2004, conținutul în proteină brută la hibridul **Fundulea 21** a fost de 10,05 % la martor și mai mare la fertilizarea cu N₆₅P₅₀ (11,75-11,95 %); la hibridul **Tinca** a fost de 10,35 % la martor și 11,45-11,95 % la fertilizarea cu gunoi de bovine+îngrășămintă minerale, la hibridul **Fundulea 32** a fost de 10,50 % la martor și 11,90-11,95 % la fertilizarea combinată; în anul 2007 hibridul **Fundulea 21**, înregistrează un conținut de proteină brută de 11,25 % la martor și 13,37 % la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀, celuloza prezintă valori de 24,75 % la martor și scade la 21,0 % la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀; la hibridul **Tinca**, proteina brută a crescut de la 11,19 % la martor, până la 13,43-13,49 % la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀, iar conținutul în celuloză brută a scăzut de la 23,23 % (la martor) la 21,25 % la aceeași fertilizare; la hibridul **Fundulea 32**, conținutul în proteină brută a fost de 11,47 % la martor și 13,66 % la fertilizarea cu gunoi de bovine 30 t/ha+N₆₅P₅₀, celuloza brută a înregistrat valori de 24,19 % la martor și 21,06 % la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀.

S-a calculat influența fertilizării asupra valorii nutritive a furajului obținut la sorgul pentru siloz.

La hibridul **Fundulea 21**, valoarea nutritivă a furajului exprimat în UNL kg/s.u., a fost de 0,88 kg/s.u., la martor și 0,99 kg/s.u., la fertilizarea cu gunoi de bovine 30 t/ha+N₆₅P₅₀, iar valoarea nutritivă exprimată în UNC kg/s.u. a fost cuprinsă între 0,85 kg/s.u. (martor) și 0,98 kg/s.u. la aceeași doză de fertilizare.

La hibridul **Tinca**, valoarea nutritivă a furajului exprimată în UNL/kg/s.u., a fost de 0,91-0,98 kg/s.u., mai mare la fertilizarea cu N₆₅P₅₀ și gunoi de bovine 20-30 t/ha+N₆₅P₅₀, iar

exprimarea valorii nutritive în UNC/kg s.u. este cuprinsă între 0,88-0,97 kg/s.u., mai mare la aceeași fertilizare.

La hibridul **Fundulea 32**, valorile UNL/kg s.u. sunt apropiate, valoare mai mică la martor (0,90 kg/ha s.u.) și mai ridicată la fertilizarea cu $N_{65}P_{50}$ și gunoi de bovine 20-30 t/ha+ $N_{65}P_{50}$ (0,97-0,99 kg/s.u.); valorile nutritive ale furajului exprimate în UNC/kg s.u. sunt de 0,87 kg/s.u. (martor) și 0,96-0,98 kg/s.u. la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+ $N_{65}P_{50}$.

În finalul lucrării s-au calculat câțiva indicatori economici la sorgul pentru boabe și pentru siloz: cheltuieli totale, cost de producție, venit net și rata rentabilității.

La sorgul pentru boabe, la hibridul **Fundulea 21**, cheltuielile de producție sunt cuprinse între 702-1522 lei/ha, venit net de 1048 lei/ha la martor și mai ridicat la fertilizarea cu gunoi de bovine 20 t/ha (1618 lei/ha) și la fertilizarea cu gunoi de bovine 20 t/ha+ $N_{65}P_{50}$ (1528 lei/ha); rata rentabilității cea mai ridicată a fost la fertilizarea cu gunoi 30 t/ha (228 %).

Hibridul **Tinca**, a înregistrat cheltuieli de producție de 702 lei/ha (martor) și 1482-1522 lei/ha la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+ $N_{65}P_{50}$; venitul net cel mai ridicat a fost la fertilizarea cu 20-30 t/ha gunoi de bovine (1868-2178 lei/ha), iar rata rentabilității cea mai mare, a fost la fertilizarea cu 30 t/ha gunoi de bovine (265 %).

La hibridul **Fundulea 32**, cheltuielile de producție au fost de 702 lei/ha (martor) și mai mari la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+ $N_{65}P_{50}$ (1482-1522 lei/ha); venitul net cel mai mare s-a înregistrat la fertilizarea cu 30 t/ha gunoi de bovine (2328 lei/ha), iar rata rentabilității cea mai mare a fost la fertilizarea cu 30 t/ha gunoi de bovine (283 %).

La sorgul pentru siloz, la hibridul **Fundulea 21** s-au înregistrat cheltuieli de producție de 705 lei/ha (martor) și 1485-1525 lei/ha la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+ $N_{65}P_{50}$; venitul net cel mai mare a fost la fertilizarea cu gunoi de bovine 30 t/ha (2235 lei/ha), iar rata rentabilității cea mai ridicată s-a înregistrat la fertilizarea cu 20 t/ha gunoi de bovine (278 %).

La hibridul **Tinca**, cheltuielile de producție au fost de 705 lei/ha, la martor și 1485-1525 lei/ha la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+ $N_{65}P_{50}$, venitul net cel mai mare s-a înregistrat la fertilizarea cu gunoi de bovine 30 t/ha (2175 lei/ha), rata rentabilității cea mai ridicată a fost la fertilizarea cu gunoi de bovine 30 t/ha (265 %).

Hibridul **Fundulea 32**, în urma fertilizării, a determinat înregistrarea unor cheltuieli de producție de 705 lei/ha la martor și 1485-1525 lei/ha la fertilizarea cu gunoi de bovine 20-30 t/ha+ $N_{65}P_{50}$; venitul net cel mai mare s-a realizat la fertilizarea cu gunoi 30 t/ha (2265 lei/ha), iar rata rentabilității cea mai ridicată (282 %) s-a înregistrat la fertilizarea cu 20 t/ha gunoi de bovine.

Lucrarea se încheie cu concluzii, recomandări și o listă bibliografică cu autori din țară și străinătate.