

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ BUCUREȘTI
FACULTATEA DE AGRICULTURĂ**

Ing. Maria TOADER

TEZĂ DE DOCTORAT

***“CERCETĂRI PRIVIND COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI
CALITATEA RECOLTEI LA SPECIILE DE CEREALE ȘI
PSEUDOCEREALE, SUB INFLUENȚA UNOR FACTORI
NATURALI ȘI TEHNOLOGICI”***

Conducător științific,

Prof.univ.dr. Gheorghe Valentin ROMAN

Membru Corespondent al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură

2008

CUPRINS

INTRODUCERE.....	1
CAPITOLUL 1. IMPORTANȚA CEREALELOR ȘI A PSEUDOCEREALELOR.....	4
1.1. Importanța speciilor de cereale și pseudocereale pentru agricultură și alimentația umană.....	4
1.2. Suprafețe și producții la cereale și pseudocereale pe plan mondial, european și în România.....	7
1.2.1. Suprafețe cultivate și producții de cereale la nivel mondial și european.....	7
1.2.2. Cultura cerealelor în România.....	16
1.2.3. Situația cultivării pseudocerealelor.....	17
1.2.3.1. Situația culturii de amaranthus (știrul cultivat).....	17
1.2.3.2. Situația culturii de quinoa.....	18
1.2.3.3. Situația culturii de hrișcă.....	22
1.3. Politici privind calitatea produselor alimentare.....	24
1.4. Politici privind siguranța și securitatea produselor alimentare.....	27
1.5. Perspective și tendințe la cultura cerealelor și pseudocerealelor.....	28
CAPITOLUL 2. PREZENTAREA SPECIILOR DE CEREALE ȘI PSEUDOCEREALE.....	31
2.1. Specii de cereale.....	31
2.1.1. Grâul spelta (<i>Triticum aestivum</i> (L.) Thell. ssp. <i>spelta</i> (L.) Thell.).....	32
2.1.1.1. Istoric. Importanță. Răspândire.....	32
2.1.1.2. Sistematică, diversitate genetică.....	32
2.1.1.3. Particularități morfologice și biologice.....	32
2.1.2. Alacul cultivat (<i>Triticum monococcum</i> L. ssp. <i>monococcum</i>).....	33
2.1.2.1. Istoric. Importanță. Răspândire.....	33
2.1.2.2. Sistematică, diversitate genetică.....	34
2.1.2.3. Particularități morfologice și biologice.....	34
2.1.3. Tenchiul cultivat (<i>Triticum turgidum</i> (L.) Thell. ssp. <i>dicoccum</i> (Schrank.) Thell.).....	35
2.1.3.1. Istoric. Importanță. Răspândire.....	35
2.1.3.2. Sistematică, diversitate genetică.....	35
2.1.3.3. Particularități morfologice și biologice.....	35
2.2. Specii de pseudocereale.....	36
2.2.1. Știrul cultivat (<i>Amaranthus</i> sp. L.).....	36
2.2.1.1. Istoric. Importanță. Răspândire.....	36
2.2.1.2. Sistematică, diversitate genetică.....	40
2.2.1.3. Particularități morfologice și biologice.....	47
2.2.2. Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.).....	50
2.2.2.1. Istoric. Importanță. Răspândire.....	50
2.2.2.2. Sistematică, diversitate genetică.....	54
2.2.2.3. Particularități morfologice și biologice.....	56

2.2.3. Hrișca (<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.; sin. <i>F. sagittatum</i> Gilib.; sin. <i>Polygonum fagopyrum</i> L.).....	57
2.2.3.1. Istoric. Importanță. Răspândire.....	57
2.2.3.2. Sistematică, diversitate genetică.....	63
2.2.3.3. Particularități morfologice și biologice.....	66
2.2.4. Orezul sălbatic (<i>Zizania aquatica</i> L., <i>Z. palustris</i> L.).....	71
2.2.4.1. Istoric. Importanță. Răspândire.....	71
2.2.4.2. Sistematică, diversitate genetică.....	74
2.2.4.3. Particularități morfologice și biologice.....	75

**CAPITOLUL 3. STADIUL ACTUAL AL CUNOȘTINȚELOR PRIVIND
COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI CALITATEA RECOLTEI LA CEREALE
ȘI PSEUDOCEREALE.....**

3.1. Aspecte generale.....	77
3.2. Compoziția chimică și calitatea recoltei la cereale.....	82
3.2.1. Aspecte generale.....	82
3.2.2. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specii din genul <i>Triticum</i> L.....	83
3.2.2.1. Glucidele.....	83
3.2.2.2. Proteinele.....	85
3.2.2.3. Lipidele.....	89
3.2.2.4. Cenușa.....	89
3.2.2.5. Vitaminele.....	91
3.2.2.6. Enzimele.....	91
3.2.3. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specia <i>Secale cereale</i> L.....	93
3.2.4. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specia <i>Triticosecale</i> Wittmack.....	93
3.2.5. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specia <i>Zea mays</i> L.....	94
3.2.6. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specii din genul <i>Hordeum</i> L.....	96
3.2.7. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specia <i>Avena sativa</i> L.....	96
3.2.8. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specia <i>Oryza sativa</i> L.....	97
3.3. Compoziția chimică și calitatea recoltei la pseudocereale.....	98
3.3.1. Aspecte generale.....	98
3.3.2. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specii din genul <i>Amaranthus</i> L.....	99
3.3.3. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specia <i>Chenopodium</i> <i>quinoa</i> Willd.....	107
3.3.4. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specii din genul <i>Fagopyrum</i> . P. Mill.....	112
3.3.5. Compoziția chimică și calitatea recoltei la specii din genul <i>Zizania</i> L.	115

**CAPITOLUL 4. CONDIȚIILE NATURALE ÎN CARE AU FOST EFECTUATE
CERCETĂRILE.....**

4.1. Condițiile în care este amplasat Câmpul experimental Moara Domnească	117
--	-----

4.1.1. Amplasarea geografică și administrativă	117
4.1.2. Relief. Geologie	117
4.1.3. Hidrologia și hidrogeologia	118
4.1.4. Condițiile de climă.....	118
4.1.4.1. Temperatura.....	118
4.1.4.2. Precipitațiile.....	120
4.1.4.3. Umiditatea relativă a aerului.....	122
4.1.4.4. Regimul eolian.....	123
4.1.5. Condițiile de sol.....	123
4.1.5.1. Aspecte generale.....	123
4.1.5.2. Proprietăți fizico-chimice ale solului.....	125
4.1.5.3. Fertilitatea solului.....	125
4.1.6. Vegetația naturală și cultivată.....	126
4.1.7. Favorabilitatea zonei pentru culturi agricole	127
4.2. Condițiile în care este amplasată Biobaza din incinta USAMV- București.....	128
4.3. Condițiile în care au fost efectuate cercetările în camera climatizată.....	128
CAPITOLUL 5. MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE.....	130
5.1. Scopul cercetărilor.....	130
5.2. Analizarea compoziției chimice și calității recoltei la cereale și pseudocereale.....	130
5.2.1. Date generale asupra analizelor efectuate.....	130
5.2.2. Metode de analiză pentru determinarea compoziției chimice și calității recoltei la cereale și pseudocereale.....	131
5.2.2.1. Prezentarea metodelor de analiză chimică utilizate în cadrul cercetărilor.....	131
5.2.2.1.1. Determinarea umidității și a conținutului în substanță uscată.....	131
5.2.2.1.2. Determinarea conținutului în amidon.....	132
5.2.2.1.3. Determinarea conținutului în proteină brută.....	132
5.2.2.1.4. Determinarea conținutului în gluten.....	136
5.2.2.1.5. Determinarea conținutului în lipide.....	136
5.2.2.1.6. Determinarea conținutului în celuloză brută.....	138
5.2.2.1.7. Determinarea conținutului în cenușă.....	139
5.2.2.1.8. Determinarea Indicelui de cădere (Falling Number).....	139
5.2.2.1.9. Prezentarea metodei spectrofotometrice de analiză.....	140
5.2.2.1.9.1. Spectroscopia de absorbție în infraroșu (IR).....	140
5.2.2.1.9.2. Descrierea spectrofotometrului Instalab NIR Analyzer Product.....	141
5.2.2.1.9.3. Modul de lucru cu spectrofotometrul Instalab NIR 600.....	144
5.2.2.1.9.4. Prelucrarea rezultatelor.....	145
5.3. Cercetări efectuate la genul <i>Amaranthus</i> L.....	146
5.3.1. Cercetări efectuate la Câmpul experimental Moara Domnească.....	146

5.3.1.1. Date generale asupra cercetărilor efectuate.....	146
5.3.1.2. Descrierea materialului biologic.....	149
5.3.1.3. Fitotehnica aplicată.....	149
5.3.1.4. Observații și determinări.....	150
5.3.1.5. Prelucrarea rezultatelor.....	150
5.3.2. Cercetări efectuate în Biobaza din incinta USAMV- București.....	150
5.3.2.1. Date generale asupra cercetărilor efectuate.....	150
5.3.2.2. Descrierea materialului biologic.....	151
5.3.2.3. Fitotehnica aplicată.....	152
5.3.2.4. Observații și determinări.....	152
5.3.2.5. Prelucrarea rezultatelor.....	153
5.3.3. Cercetări efectuate în camera climatizată (fitotron).....	153
5.3.3.1. Prezentarea fitotronului. Principii de funcționare.....	154
5.3.3.2. Date generale asupra cercetărilor efectuate.....	155
5.3.3.3. Descrierea materialului biologic.....	157
5.3.3.4. Observații și măsurători.....	158
5.3.3.5. Prelucrarea rezultatelor.....	159
5.4. Cercetări efectuate la specia <i>Chenopodium quinoa</i> Willd.....	159
5.4.1. Cercetări efectuate la Câmpul experimental Moara Domnească.....	159
5.4.1.1. Date generale asupra cercetărilor efectuate.....	159
5.4.1.2. Descrierea materialului biologic.....	161
5.4.1.3. Fitotehnica aplicată.....	161
5.4.1.4. Observații și determinări.....	162
5.4.1.5. Prelucrarea rezultatelor.....	162
5.4.2. Cercetări efectuate în camera climatizată (fitotron).....	162
5.5. Cercetări efectuate la specia <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.....	162
5.5.1. Date generale asupra cercetărilor efectuate.....	162
5.5.2. Descrierea materialului biologic.....	164
5.5.3. Fitotehnica aplicată.....	164
5.5.4. Observații și determinări.....	164
5.5.5. Prelucrarea rezultatelor.....	164
5.6. Cercetări efectuate la specii din genul <i>Triticum</i> L.....	165
5.7. Cercetări efectuate la alte specii de cereale.....	165

CAPITOLUL 6. REZULTATELE CERCETĂRILOR EFECTUATE LA SPECII

DIN GENUL <i>AMARANTHUS</i> L.....	166
6.1. Rezultatele cercetărilor efectuate la Câmpul experimental Moara Domnească.....	166
6.1.1. Rezultate obținute în anul 2006 la specia <i>Amaranthus cruentus</i> L.....	166
6.1.1.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	166
6.1.1.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	166
6.1.1.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	167
6.1.1.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	168
6.1.1.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	171
6.1.1.4. Concluzii.....	173
6.1.2. Rezultate obținute în anul 2007 la specia <i>Amaranthus cruentus</i> L.....	174

6.1.2.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	174
6.1.2.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	174
6.1.2.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	175
6.1.2.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	176
6.1.2.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	178
6.1.2.4. Concluzii.....	180
6.1.3. Concluziile cercetărilor efectuate la Câmpul experimental Moara Domnească.....	181
6.2. Rezultatele cercetărilor efectuate în Biobaza din incinta USAMV-București.....	182
6.2.1. Rezultate obținute la specia <i>Amaranthus cruentus</i> L.....	183
6.2.1.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	183
6.2.1.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	183
6.2.1.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	183
6.2.1.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	184
6.2.1.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	189
6.2.1.4. Concluzii.....	190
6.2.2. Rezultate obținute la specia <i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.....	191
6.2.2.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	192
6.2.2.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	192
6.2.2.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	192
6.2.2.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	193
6.2.2.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	199
6.2.2.4. Concluzii.....	201
6.2.3. Rezultate obținute la specia <i>Amaranthus caudatus</i> L.....	202
6.2.3.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	202
6.2.3.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	202
6.2.3.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	203
6.2.3.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	204
6.2.3.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	207
6.2.3.4. Concluzii.....	208
6.2.4. Concluziile cercetărilor efectuate în Biobaza din incinta USAMV-București.....	209
6.3. Rezultatele cercetărilor efectuate în camera climatizată (fitotron).....	210
6.3.1. Rezultate obținute în anul 2004 la specia <i>Amaranthus cruentus</i> L.....	210
6.3.1.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	210
6.3.1.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	210
6.3.1.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	211
6.3.1.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	211
6.3.1.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	217
6.3.1.4. Concluzii.....	217
6.3.2. Rezultate obținute în anul 2006 la specia <i>Amaranthus cruentus</i> L.....	218
6.3.2.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	218
6.3.2.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	218
6.3.2.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	218
6.3.2.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	219

6.3.2.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	223
6.3.2.4. Concluzii.....	224
6.3.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	225
6.3.3.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	225
6.3.3.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	225
6.3.3.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	225
6.3.3.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	227
6.3.3.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	239
6.3.3.4. Concluzii.....	240
6.3.4. Concluzii ale experiențelor efectuate în fitotron.....	241
6.4. Concluziile cercetărilor efectuate la genul <i>Amaranthus</i>	243
CAPITOLUL 7. REZULTATELE CERCETĂRILOR EFECTUATE LA	
SPECIA <i>CHENOPODIUM QUINOA</i> Willd.....	246
7.1 Rezultatele cercetărilor efectuate la Câmpul experimental Moara	
Domnească.....	246
7.1.1. Rezultate obținute în anul 2006.....	246
7.1.1.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	246
7.1.1.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	246
7.1.1.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	247
7.1.1.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	248
7.1.1.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	251
7.1.1.4. Concluzii.....	253
7.1.2. Rezultate obținute în anul 2007.....	254
7.1.2.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	254
7.1.2.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	254
7.1.2.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	255
7.1.2.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	256
7.1.2.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	258
7.1.2.4. Concluzii.....	260
7.1.3. Concluziile cercetărilor efectuate la Câmpul experimental Moara	
Domnească.....	261
7.2. Rezultatele cercetărilor efectuate în camera climatizată (fitotron).....	262
7.2.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	262
7.2.1.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	262
7.2.1.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	263
7.2.1.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	263
7.2.1.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	263
7.2.1.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	269
7.2.1.4. Concluzii.....	269
7.2.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	270
7.2.2.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	270
7.2.2.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	270
7.2.2.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	270
7.2.2.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	271
7.2.2.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	274

7.2.2.4. Concluzii.....	275
7.2.3. Concluziile cercetărilor efectuate în camera climatizată (fitotron)....	275
7.3. Concluziile cercetărilor efectuate la specia <i>Chenopodium quinoa</i> Willd....	276
CAPITOLUL 8. REZULTATELE CERCETĂRILOR EFECTUATE LA	
SPECIA <i>FAGOPYRUM ESCULENTUM</i> Moench.....	278
8.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	278
8.1.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	278
8.1.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	278
8.1.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	279
8.1.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	280
8.1.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	282
8.1.4. Concluzii.....	284
8.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	285
8.2.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	285
8.2.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	285
8.2.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	285
8.2.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	287
8.2.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	289
8.2.4. Concluzii.....	292
8.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	293
8.3.1. Compoziția chimică și calitatea recoltei.....	293
8.3.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	293
8.3.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	294
8.3.2. Observații fenologice și măsurători biometrice.....	295
8.3.3. Elementele productivității și producțiile de semințe.....	298
8.3.4. Concluzii.....	300
8.4. Concluziile cercetărilor efectuate la specia <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.....	301
CAPITOLUL 9. REZULTATELE CERCETĂRILOR EFECTUATE LA	
SPECII DIN GENUL <i>TRITICUM</i> L.....	303
9.1. Rezultatele cercetărilor efectuate la specia <i>Triticum aestivum</i> (L.) Thell. ssp. <i>spelta</i> (L.) Thell. (sin. <i>Triticum aestivum</i> L. ssp. <i>spelta</i> (L.) Thell).....	303
9.1.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	303
9.1.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	303
9.1.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	304
9.1.1.3. Concluzii.....	305
9.1.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	305
9.1.2.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	305
9.1.2.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	306
9.1.2.3. Concluzii.....	307
9.1.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	307
9.1.3.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	307
9.1.3.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	307
9.1.3.3. Concluzii.....	308

9.1.4. Concluziile cercetărilor efectuate la specia <i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>spelta</i>	309
9.2. Rezultatele cercetărilor efectuate la specia <i>Triticum monococcum</i> L. ssp. <i>monococcum</i> (sin. <i>Triticum monococcum</i> L.).....	310
9.2.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	310
9.2.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță.....	311
9.2.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	311
9.2.1.3. Concluzii.....	312
9.2.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	312
9.2.2.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	312
9.2.2.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	313
9.2.2.3. Concluzii.....	314
9.2.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	314
9.2.3.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	314
9.2.3.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	315
9.2.3.3. Concluzii.....	315
9.2.4. Concluziile cercetărilor efectuate la specia <i>Triticum monococcum</i> L. ssp. <i>monococcum</i>	316
9.3. Rezultatele cercetărilor efectuate la specia <i>Triticum turgidum</i> (L.) Thell. ssp. <i>dicoccum</i> (Schrank.) Thell. (sin. <i>Triticum dicoccum</i> Schubl.)	317
9.3.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	317
9.3.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță.....	317
9.3.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	317
9.3.1.3. Concluzii.....	318
9.3.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	319
9.3.2.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	319
9.3.2.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	319
9.3.2.3. Concluzii.....	320
9.3.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	321
9.3.3.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	321
9.3.3.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	321
9.3.3.3. Concluzii.....	322
9.3.4. Concluziile cercetărilor efectuate la specia <i>Triticum turgidum</i> ssp. <i>dicoccum</i>	322
9.4. Rezultatele cercetărilor efectuate la specia <i>Triticum aestivum</i> (L.) Thell. ssp. <i>vulgare</i> (Vill.) MK (sin. <i>Triticum aestivum</i> L. ssp. <i>vulgare</i> (Vill. Host.) Mac Key).....	323
9.4.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	324
9.4.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță.....	324
9.4.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	326
9.4.1.3. Concluzii.....	329
9.4.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	330
9.4.2.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	331
9.4.2.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	332
9.4.2.3. Concluzii.....	334
9.4.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	335

9.4.3.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	335
9.4.3.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	336
9.4.3.3. Concluzii.....	338
9.4.4. Concluziile cercetărilor efectuate la specia <i>Triticum aestivum</i> ssp. <i>vulgare</i>	339
9.5. Concluziile cercetărilor efectuate la specii din genul <i>Triticum</i> L.....	340

CAPITOLUL 10. REZULTATELE CERCETĂRILOR EFECTUATE LA ALTE

SPECII DE CEREALE.....	344
10.1. Rezultatele cercetărilor efectuate la specia <i>Secale cereale</i> L.....	344
10.1.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	344
10.1.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	344
10.1.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	345
10.1.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	346
10.1.2.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	346
10.1.2.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	346
10.1.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	347
10.1.3.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	348
10.1.3.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	348
10.1.4. Concluziile cercetărilor efectuate la secară.....	349
10.2. Rezultatele cercetărilor efectuate la specia <i>Triticosecale</i> Wittmack.....	350
10.2.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	350
10.2.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	350
10.2.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	351
10.2.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	352
10.2.2.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	352
10.2.2.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	352
10.2.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	353
10.2.3.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	353
10.2.3.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	354
10.2.4. Concluziile cercetărilor efectuate la triticale.....	355
10.3. Rezultatele cercetărilor efectuate la specia <i>Zea mays</i> L.....	356
10.3.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	356
10.3.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	356
10.3.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	357
10.3.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	359
10.3.2.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	359
10.3.2.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	359
10.3.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	361
10.3.3.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	361
10.3.3.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	362
10.3.4. Concluziile cercetărilor efectuate la porumb.....	363
10.4. Rezultatele cercetărilor efectuate la specia <i>Hordeum vulgare</i> L.....	364
10.4.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	364
10.4.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	364
10.4.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	365

10.4.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	367
10.4.2.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	367
10.4.2.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	368
10.4.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	369
10.4.3.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	369
10.4.3.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	369
10.4.4. Concluziile cercetărilor efectuate la orz.....	370
10.5. Rezultatele cercetărilor efectuate la specia <i>Avena sativa</i> L.....	371
10.5.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	372
10.5.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	372
10.5.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	372
10.5.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	373
10.5.2.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	373
10.5.2.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	374
10.5.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	375
10.5.3.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	375
10.5.3.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	375
10.5.4. Concluziile cercetărilor efectuate la ovăz.....	376
10.6. Rezultatele cercetărilor efectuate la speciile <i>Zizania aquatica</i> L. și <i>Oryza sativa</i> L.....	377
10.6.1. Rezultate obținute în anul 2004.....	377
10.6.1.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	377
10.6.1.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	378
10.6.2. Rezultate obținute în anul 2006.....	379
10.6.2.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	379
10.6.2.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	380
10.6.3. Rezultate obținute în anul 2007.....	381
10.6.3.1. Umiditatea și conținutul în substanță uscată.....	381
10.6.3.2. Conținuturile în principalii constituenți biochimici.....	381
10.6.4. Concluziile cercetărilor efectuate la orezul sălbatic și la orezul alb decorticat.....	382
10.7. Concluziile cercetărilor efectuate la alte specii de cereale.....	383
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI.....	387
BIBLIOGRAFIE	
WEBOGRAFIE	

INTRODUCERE

Ideea de a aborda pentru teza de doctorat problemele calității recoltei la specii de culturi de câmp are, în principiu, două cauze. Pe de o parte, a fost activitatea de 16 ani cât am fost salariată Colectivului de Chimie și Biochimie din USAMV-București, perioadă în care am lucrat efectiv în laborator, pregătind aparatele necesare, materiale, substanțe, soluții diferite, efectuând concret diferite determinări pe materialul vegetal. În acest interval, mi-am însușit tehnicile și metodicile de lucru specifice unui laborator de biochimie și interpretarea rezultatelor. Nu întâmplător, proiectul de diplomă a fost realizat în același domeniu.

Pe de altă parte, alegerea temei pentru teza de doctorat a fost consecința firească a proiectelor de cercetare-dezvoltare și educație-instruire la care am fost angrenată după terminarea facultății. Majoritatea acestor proiecte, cu finanțare internă și internațională, se referă la sistemele de producție agricolă cu impact poluant redus asupra mediului, siguranța și securitatea alimentară.

În acest sens, doresc să amintesc colaborarea la proiectul "Bioagro" din Programul cadru 6, care și-a propus realizarea unei platforme de informare pe internet asupra a tot ceea ce înseamnă agricultură ecologică și produsele agricole ecologice. Colaborarea la acest proiect a presupus o documentare foarte serioasă și diversă, colectarea unui volum foarte mare de informație și introducerea acesteia pe website-ul proiectului, participarea la întâlniri de lucru și manifestări științifice în domeniu. Acest proiect continuă cu un alt proiect din Programul cadru 6, denumit "Organic.Edunet", care dorește să dezvolte forme de instruire on-line în domeniul agriculturii ecologice.

În paralel, colaborez la proiecte cu finanțare internă privind tehnicile de agricultură ecologică în cultura plantelor medicinale și aromatice și producerea de produse ecologice.

Trebuie să remarc participarea mea la proiecte de educație și instruire cu finanțare din partea Uniunii Europene, care mi-au permis să particip la stagii de instruire și cursuri intensive pe probleme de tehnologii agricole cu impact poluant redus asupra mediului, în Danemarca, Germania, Slovenia.

Cu toate aceste ocazii, am participat la cursuri, dezbateri, schimburi de opinii, am elaborat și prezentat lucrări științifice și proiecte, am avut acces la bibliotecile unor instituții de învățământ superior de prestigiu (de exemplu, Universitatea Hohenheim, Germania), am căutat și achiziționat materiale documentare, de nivel științific și foarte actuale. Am vizitat sistematic unitățile de comerț cu produse agro-alimentare din Atena, Stuttgart, Viena, Nürnberg, Berlin. Menționez că, odată cu aceste activități, a fost procurat și materialul biologic pentru înființarea experiențelor și pentru efectuarea analizelor chimice (grâu spelta, alac, tenchi, amaranthus, quinoa, hrișcă, orez sălbatic).

Am participat la târguri și expoziții tematice, așa cum sunt Târgul "Biofach" de la Nürnberg, Germania, "Ecofestival" de la Atena, Grecia, "Indagra" de la București.

Cu aceste ocazii, am remarcat permanența în discuții și între expozate a temei calității biologice a alimentelor, preocupările pentru diversificarea alimentației. Cu aceste prilejuri am sesizat atenția de care se bucură speciile de grâu mai puțin cultivate – spelta, alacul, tenchiul – precum și pseudocerealele – amaranthus, quinoa, hrișca, zizania. Nu întâmplător, în magazinele specializate cu produse ecologice aceste specii și produsele alimentare obținute prin procesarea lor sunt nelipsite. Dar, mai nou, ele apar în magazinele obișnuite care comercializează produse alimentare și în produsele care sunt oferite la micul dejun cu diferite ocazii, inclusiv în hoteluri. Ca atare, s-a trecut deja, de la stadiul studiilor și cercetărilor, la valorificarea lor pe o piață în evidentă dezvoltare.

Acestea au fost premisele de la care am pornit în realizarea tezei de doctorat.

Trebuie avute în vedere elementele ce privesc importanța acestor grupe de culturi agricole în contextul dezvoltării agriculturii și diversificării gamei de produse alimentare.

Cerealele reprezintă cele mai importante culturi agricole pentru existența și activitatea umană, în primul rând datorită valorii nutritive ridicate (asigurată de compoziția chimică a boabelor - peste 60% glucide, 10–16% substanțe proteice, 1,5-2,2% substanțe minerale, 1-2,5% lipide, 1,5-16% vitamine), conservabilității de lungă durată, dar și datorită însușirilor specifice și pretabilității pentru realizarea unei

game diversificate de produse de panificație sau pentru obținerea de materii prime pentru alte industrii. Istoria arată că cerealele și-au menținut însemnătatea lor tot timpul, de-a lungul dezvoltării societății umane și până în zilele noastre.

În contextul actual al dezvoltării agriculturii pe plan mondial, pentru protejarea biodiversității și întoarcerea la o agricultură mai prietenoasă cu mediul, și cu impact redus asupra mediului, precum și datorită modificărilor în modelele de dietă alimentară, diversificării producției agricole și exigențelor consumatorilor față de produsele tradiționale și de calitate nutrițională sporită, atenția specialiștilor se îndreaptă și spre alte culturi agricole mai puțin cunoscute și cultivate, așa cum sunt speciile de cereale - spelta, alac, tenchi sau pseudocerealele – amaranthus, quinoa, hrișcă, orez sălbatic, care pot deveni o alternativă a speciilor cultivate clasice.

Importanța acestor specii derivă în primul rând din compoziția lor chimică, implicit din valoarea lor alimentară, din conținuturile ridicate în proteine, în unii aminoacizi esențiali și în substanțe minerale și lipide, precum și din faptul că, în procesul de producție nu necesită inputuri mari, nu sunt pretențioase față de condițiile de cultură, la fertilizare, prezintă toleranță la boli și dăunători și pot supraviețui unor climate mai aspre.