اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمانة العامة
دمشق - ص.ب : 3800
فاكس : 3339227
هاتف : 3335852

المؤتمر الفني الدوري الثاني عشر
التكامل العربي
في مجال انتاج المحاصيل الاستراتيجية
وتحقيق الأمن الغذائي العربي

تحليل غلال المحاصيل الاستراتيجية ودور البحوث والتقنيات الزراعية في زيادتها في سورية

اعداد
الدكتور : محمود الاشرم
نقابة المهندسين الزراعيين
الجمهورية العربية السورية

بيروت 8 - 11 / 9 / 1997

تحليل غلال المحاصيل الإستراتيجية و دور البحوث و التقنيات الزراعية في زيادتها في سورية

إعداد

الدكتور محمود الأشرم

« الجمهورية العربية السورية »

دراسة أعدت لمؤتمر اتحاد المهندسين الزراعيين العرب تحت شعار :

التكامل العربي في إنتاج المحاصيل الاستراتيجية لتحقيق الأمن الغذائي العربي

بيروت – لبنان

1997

1- مقدمة :

يعتبر الأمن الغذائي العربي الأساس في الأمن القومي الكلي ، إذ أصبح الغذاء منذ السبعينات الأداة الأساسية لتوجيه السياسات في الدول المتطورة و النامية فاستخدمته الدول الأولى بصورة مساعدات للدول النامية بهدف تحقيق استراتيجياتها السياسية و الاقتصادية في حين حاولت الدول النامية و ما زالت تحاول تحقيق الحد الأدنى لإبعاد مخاطر الجوع و نقص التغذية عن مواطنيها .

و ظهرت اصطلاحات تحقيق الاكتفاء الغذائي و الأمن الغذائي و غيرها من المصطلحات المرتبطة بمشكلة الغذاء عقب المؤتمر الأول للغذاء الدولي الذي عقد عام 1974 بروما ، و منذ ذلك التاريخ تتعاظم مشكلة الغذاء في الدول النامية بحيث هناك الآن ما يزيد عن 800 مليون فرد فيها لا يتوفر لهم الغذاء بحده الأدنى .

و الدول العربية كجزء من العالم النامي تتبلور فيه مشكلة الغذاء بشكل واضح إذ تبلغ الفجوة الغذائية قرابة 12-14 مليار دولار لمتوسط الفترة 1990-1995 . و مع تزايد السكان في الوطن العربي « 650 مليون عام 2030 » فلا بد أن تتزايد هذه الفجوة و خاصة أن حجم المياه المتوفرة لاستصلاح الأراضي و للري الزراعي في تناقص مستمر نتيجة سيطرة دول المنبع على الأنهار الجارية في الدول العربية « كنهر النيل و الفرات و دجلة و غيرها » .

و رغم وجود مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية و القابلة للزراعة غير مستثمرة حتى الآن في الوطن العربي إلاّ أن الحاجة ماسة جداً إلى الاهتمام بغلال المحاصيل الغذائية و المحاصيل الاستراتيجية الأخرى كونها « الغلال » هي الطريق الصحيح الواجب إتباعه لحل أزمة الغذاء في الوطن العربي .

لقد سلكت هذا الطريق الدول المتطورة خلال النصف الثاني للقرن الحالي من خلال الثورات الزراعية التي أحدثتها . فقد أوجدت هذه الثورات الجرار و الآلات الزراعية في مطلع القرن الحالي و أوجدت الإصناف المحسنة و الأسمدة و مواد المكافحة على نطاق واسع في الخمسينات - التسعينات كما أوجدت الهندسة الوراثية و التقنيات الحيوية في التسعينات . و لقد جنت الدول المتطورة نتاج هذه الثورات الزراعية المتمثل بمضاعفة الغلال عدة مرات خلال الخمسين السنة الماضية . إذ استطاعت بفضلها التأثير على سياسات كثير من الدول النامية بعكس الحال لم يستطع

الاتحاد السوفيتي السابق الاستفادة من هذه الثورات الزراعية العلمية و كان عدم توفر الحبوب لديه في بعض السنوات أحد الأسباب المباشرة لانهياره في بداية التسعينات .

في الوطن العربي و نحن على مشارف القرن الواحد و العشرين و وسط نظام عالمي سياسي - اقتصادي جديد قوامه القوة الاقتصادية و المالية و العلمية و العسكرية نرى أنه من الضروري بمكان التركيز على مجموعة من المفاهيم الوحدوية . و في مجال الزراعة ضرورة التركيز على دراسة الواقع الزراعي العربي و من ضمنه واقع الغلال للمحاصيل الاستراتيجية العربية كونها الأساس لقيام زراعة عربية متطورة و لحل مشكلة الغذاء فيه .

في هذه الورقة نحاول إلقاء الضوء على ماضي و حاضر و مستقبل غلال المحاصيل الاستراتيجية في سورية كنموذج للدول العربية الأخرى حيث تنطبق عليها الكثير من الظروف و السمات المحيطة بغلال نفس المحاصيل في الدول العربية الأخرى بالإضافة لعرض أهمية و دور العوامل التقنية و للبحوث العلمية الزراعية في تطويرها و زيادتها عارضين لأمثلة من واقع الدول المتطورة و النامية في هذا الخصوص ، أي تتضمن هذه الدراسة النقاط التالية :

1- المقدمة .

2- مساحة و إنتاج المحاصيل الاستراتيجية .

3- تطور غلال المحاصيل الاستراتيجية .

4- مبررات الاعتماد على الغلال لزيادة الإنتاج الغذائي و الاستراتيجي .

5- أنواع الغلال الزراعية .

6- العوامل التقنية و الغلال الزراعية .

7- دور البحوث العلمية في زيادة الغلال الزراعية و عائداتها .

8- الخلاصة و التوصيات .

***

2- مساحة و إنتاج المحاصيل الاستراتيجية :

يقصد بالمحاصيل الاستراتيجية المحاصيل التي تتصف بكونها مادة غذائية أساسية كالحبوب « قمح ، شعير ، ذرة صفراء » و البقول « الحمص و العدس » أو مادة أولية للصناعات المحلية كالقطن و الشوندر السكري أو أنها خاصة بالتصدير كالقطن الخام . و هذه المحاصيل تشغر مساحات كبيرة نسبياً بهدف تلبية احتياجات المواطنين من تلك السلع و تحقيق الاكتفاء الذاتي منها ضمن حدود المؤشرات الاقتصادية المخططة و توفير متطلبات الصناعة المحلية من المواد الأولية الزراعية لإنتاج الكميات المطلوبة من السلع المصنعة و تحقيق فائض للتصدير من أجل المساهمة في تعديل الميزان التجاري - الجدول رقم « 1 » يعرض لتطور مساحات و إنتاج المحاصيل الاستراتيجية خلال الفترة 1970-1995 في سورية ، و منه يمكن استنتاج الآتي :

1- ارتفاع مساحات المحاصيل الغذائية الاستراتيجية بشكل كبير خلال ربع القرن الماضي و ذلك وفقاً للنسب التالية :

القمح المروي 812٪ ، الذرة الصفراء 1725٪ ، الشوندر السكري 344٪ الحمص 244٪ ، الشعير البعل 177٪ . في حين انخفضت مساحة محصول العدس بنسبة 44٪ . أما محصول القطن كسلعة تصنيعية و تصديرية فقد انخفضت مساحته بنسبة 14٪ خلال الفترة المذكورة .

2- زاد إنتاج المحاصيل الاستراتيجية بشكل واضح خلال الفترة المدروسة و ذلك وفقاً للنسب التالية :

القمح المروي 3486٪ ، القمح البعل 320٪ ، الشوندر السكري 619٪ الذرة الصفراء 2828٪ ، الشعير 771٪ ، القطن 156٪ ، الحمص 353٪ . في حين انخفض إنتاج العدس بنسبة 5٪ تقريباً .

3- لدى مقارنة الزيادات في المساحة مع الزيادات في الإنتاج كنسب مئوية نلاحظ الفرق الإيجابي الكبير لصالح الإنتاج مما يعطي مؤشراً بأن الزيادة الكبيرة في الإنتاج واردة من ارتفاع معدلات الغلة و ليس فقط من زيادة المساحة و هذا ما نلاحظه بشكل واضح من القمح المروي و البعل و في القطن « انخفاض المساحة » و في الذرة الصفراء و الشوندر السكري .

جدول « 1 » تطور مساحات وإنتاج المحاصيل الاستراتيجية خلال الفترة 1970-1995 في سورية

{ المساحة « م » « 1000هـ » و الإنتاج « أ » « 1000 » طن }

السنة	المساحة والإنتاج	المحاصيل المروية [1]				المحاصيل البعلية			
		قمح	قطن	شوندر سكري	ذرة صفراء	قمح	شعير	عدس	حمص
1970	م	77	236	9	4	1263	1107	137	25
	أ	70	384	227	7	544	221	56	15
1975	م	174	185	7	13	1518	997	95	55
	أ	362	406	157	24	1188	574	63	26
1980	م	174	136	20	21	1275	1193	82	91
	أ	480	323	463	46	1758	1546	80	73
1985	م	229	170	14	47	1035	1377	65	79
	أ	642	487	409	80	1072	724	47	50
1990	م	274	156	21	60	1066	2725	130	70
	أ	915	441	421	180	1155	836	108	36
1995	م	625	204	31	69	1019	1963	77	77
	أ	2440	600	1406	198	1744	1705	53	53
متوسط 1995-1970	م	244	176	18	33	1122	1476	104	61
	أ	743	441	566	81	1141	874	79	40

[1] هناك مساحات و إنتاج بكميات محدودة من المحاصيل المذكورة مزروعة بعلاً .

المصدر : - وزراة الزراعة و الإصلاح الزراعي « 1993 » : القطاع الزراعي في أرقام : 1970-1992 . مديرية الإحصاء و التخطيط . دمشق .

- نقابة المهندسين الزراعيين « 1996 » : تقارير مؤتمر نقابة المهندسين الزراعيين الـ 27 المنعقد بدمشق 20-1996/5/22 ، دمشق .

4- أدت الزيادات الكبيرة في إنتاج المحاصيل الاستراتيجية الغذائية « القمح و الشعير و الذرة و الحمص » في السنوات الأولى للعقد الأخير لهذا القرن « 1991-1996 » إلى تحقيق الأمن الغذائي و إلى تخزين استراتيجي للحبوب يزيد عن 3-4 مليون طن في عام 1995 [1] .

5- هذه الصورة لواقع الأمن الغذائي في الحبوب في سورية لا نجدها في معظم الدول العربية الأخرى باستثناء السعودية و السودان [2] ، جدول رقم « 2 » .

و تحتل المحاصيل الاستراتيجية قرابة 85.3٪ و 81.8٪ من مجموع الأراضي المزروعة فعلاً المروية والبعلية على التتابع لعام 1995 و هي موزعة على المحاصيل المذكورة كالآتي :

المحاصيل المروية		المحاصيل البعلية	
القمح المروي	٪57.4	القمح البعل	٪26.2
القطن	٪18.8	الشعير	٪50.4
الذرة الصفراء	٪6.3	العدس	٪3.2
الشوندر السكري	٪2.8	الحمص	٪2.0

3- تطور غلال المحاصيل الاستراتيجية :

الجدول رقم « 3 » يعرض لتطور غلة المحاصيل الاستراتيجية المزروعة رياً و بعلاً في سورية خلال الفترة 1970-1995 و منه نلاحظ الآتي [3] :

1- لقد حدث تطور ملحوظ في غلة المحاصيل الاستراتيجية المروية القمح و القطن و الشوندر السكري و الذرة الصفراء إذ وصل الفرق بين السنة الأولى للفترة « 1970 » و متوسط الفترة « 1970-1995 » إلى 1737 كغ ، 919 كغ 3027 كغ و573 كغ على التوالي أي بزيادة سنوية قدرها 66.8 كغ ، 35.3 كغ .

---

[1] نقابة المهندسين الزراعيين « 1996 » : تقارير مؤتمر نقابة المهندسين الزراعيين الـ 27 المنعقد خلال الفترة 20-1996/5/22 . دمشق .

[2] المنظمة العربية للتنمية الزراعية « 1995 » : الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية مجلد 15 ، الخرطوم السودان .

[3] وزراة الزراعة و الإصلاح الزراعي « 1993 » : القطاع الزراعي في أرقام 1970-1992 مديرية الإحصاء و التخطيط ، دمشق .

جدول « 2 » نسب الاكتفاء الذاتي للسلع الغذائية الرئيسية في الدول العربية عام 1994

الدولة	الحبوب	القمح	البطاطا	البقوليات	السكر	اللحوم	زيوت و شحوم	حليب سائل	بيض	أسماك	الخضر	الفواكه
الأردن	6.1	10.2	95.4	15.0	0	73.8	10.7	49.2	101.0	4.3	121.4	115.2
الإمارات	1.2	7.1	7.8	0	0	36.9	0	17.9	31.7	116.2	50.2	47.7
البحرين	0	0	0	0	0	34.4	0	13.3	78.1	121.8	12.8	26.5
تونس	30.5	37.1	85.4	73.3	7.2	95.4	119.5	79.6	95.7	112.0	100.1	101.3
الجزائر	11.5	16.9	88.5	19.3	0	96.2	11.1	34.0	99.7	99.9	93.9	100.1
السعودية	102.7	346.1	39.7	0	0	62.0	3.3	17.4	110.4	54.2	75.3	63.4
السودان	91.0	68.3	90.5	89.1	135.0	100.6	85.9	99.6	99.6	102.2	98.3	100.9
سوريا	91.3	100.3	99.7	350.7	18.4	98.2	65.5	90.8	103.8	88.0	109.3	96.9
الصومال	58.7	1.1	0	47.8	49.0	100.0	39.1	99.4	100.0	131.9	100.0	113.0
العراق	49.1	41.2	87.5	25.5	0	58.9	8.6	65.7	88.1	100.0	96.9	101.0
عمان	5.5	1.2	59.3	0	0	32.0	0	24.2	35.1	136.5	68.9	82.1
قطر	3.2	0.5	1.8	0	0	52.9	0	23.0	41.5	70.3	41.0	23.7
الكويت	0.1	0	8.6	0	0	55.8	0	5.9	36.8	61.3	22.3	8.1
لبنان	13.7	18.1	91.8	80.2	3.6	58.8	24.7	33.6	98.1	100.0	93.1	108.1
ليبيا	9.5	9.5	94.0	31.4	0	96.9	30.8	31.7	95.0	64.7	92.1	97.9
مصر	59.7	41.1	111.0	64.8	75.6	76.1	55.0	59.6	100.0	72.0	102.7	105.3
المغرب	85.5	82.4	103.6	93.8	50.9	98.2	46.1	58.2	99.7	147.3	110.6	129.8
موريتانيا	26.1	2.1	49.9	97.3	0	99.8	18.8	62.1	99.1	344.0	38.4	91.2
اليمن	33.2	17.2	97.8	40.5	0	79.4	9.5	59.6	99.2	99.5	98.4	94.6
جيبوتي	0	0	0	0	0	82.0	0	0	0	44.2	0	0
فلسطين	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية « 1995 » : الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية مجلد 15 ، الخرطوم ، السودان .

جدول « 3 » تطور غلال المحاصيل الاستراتيجية خلال الفترة 1970-1995 في سورية « كغ / هـ »

السنة	المحاصيل المروية				المحاصيل البعلية			
	القمح	القطن	الشوندر السكري	الذرة الصفراء	القمح	الشعير	العدس	الحمص
1970	913	1625	25209	1584	438	199	406	606
1971	1367	1808	27886	1485	617	420	670	813
1972	2508	1949	25990	1468	1238	1184	831	821
1973	1490	2062	19807	1549	297	97	247	402
1974	2210	2095	21346	1649	922	918	975	662
1975	2074	2192	23782	1863	783	575	667	476
1976	2307	2343	29642	2377	963	898	902	749
1977	1873	2217	22164	2403	654	306	641	606
1978	2169	2285	16633	2271	916	695	667	669
1979	2386	2272	15488	2006	718	345	474	610
1980	2752	2368	22626	2133	1380	1296	974	802
1981	2817	2522	25043	2359	1483	1027	851	746
1982	2523	2684	29734	2357	1087	402	908	656
1983	2465	2996	37680	1443	1065	672	848	792
1984	2319	2582	36147	1402	693	220	595	688
1985	2799	2860	28590	1717	1035	526	725	634
1986	3502	2902	33316	1579	1350	705	934	721
1987	2910	2727	26216	1620	988	361	786	510
1988	2903	2763	22107	1832	1609	1529	1297	663
1989	2473	2725	19179	1941	432	88	335	393
1990	3338	2822	19668	2992	1083	307	831	520
1991	3340	3257	33145	3736	1242	441	600	622
1992	3981	3076	45624	3164	1388	471	850	895
1993	3956	3252	38822	3186	1735	716	910	687
1994	3610	2827	43395	3089	1570	782	985	510
1995	3903	2937	44910	2891	1712	868	1167	695
المتوسط	2650	2544	28236	2157	1054	617	772	652

المصدر : - وزراة الزراعة و الإصلاح الزراعي « 1993 » : القطاع الزراعي في أرقام 1970-1992 . مديرية الإحصاء و التخطيط ، دمشق .

- نقابة المهندسين الزراعيين « 1996 » : تقارير مؤتمر نقابة المهندسين الزراعيين الـ 27 المنعقد بدمشق 20-1996/5/22 ، دمشق .

116.4 كغ و 22 كغ على التوالي أيضاً ، في حين ارتفع هذا الفرق بين السنة الأولى للفترة « 1970 » و السنة الأخيرة لها « 1995 » إلى : 2990 كغ 1312 كغ ، 19704 كغ ، و 1370 كغ للمحاصيل الأربعة على التوالي أي بزيادة سنوية مقدارها 115 كغ ، 50.4 كغ ، 757.7 كغ و 50.3 كغ للهكتار على التوالي أيضاً . و تعتبر هذه الزيادات مرضية جداً بالمقارنة مع الزيادات الحاصلة في مثيلاتها في الدول النامية الأخرى .

2- بالنسبة لغلة المحاصيل الاستراتيجية المزروعة بعلاً و هي القمح و الشعير و العدس و الحمص فقد حصلت زيادات معقولة في ضوء الظروف البيئية المحيطة بزراعتها و خاصة معدلات الهطول المطري و توزيعها و الجفاف . و لقد وصل الفرق في الغلة بين السنة الأولى للفترة المدروسة « 1970 » و متوسط الفترة « 1970-1995 » إلى : 616 كغ ، 418 كغ ، 366 كغ و 46 كغ في الهكتار أي بمعدل سنوي بلغ 23.7 كغ ، 16.1 كغ ، 24.1 كغ و 1.8 كغ في الهكتار في حين ارتفع هذا الفرق بين السنة الأولى « 1970 » و السنة الأخيرة للفترة « 1995 » إلى : 1274 كغ ، 669 كغ ، 761 كغ ، و 79 كغ للهكتار أي بمعدل زيادة قوامه 49.0 كغ ، 25.7 كغ ، 29.3 كغ و 3 كغ للهكتار على التوالي . و رغم كون هذه الزيادات محدودة نسبياً إلاّ أنها مقبولة من الجهة العلمية .

و لدى مقارنة غلال المحاصيل الاستراتيجية في سورية مع مثيلاتها في الدول العربية و غلال الأقاليم العالمية و أفضل الدول المنتجة لها في العالم لعام 1996 [4] ، و التي يوضحها الجدول رقم « 4 » يمكن ملاحظة الآتي :

1- تعادل غلال القمح في سورية « المروي و البعل معاً » قرابة 30٪ 50٪ ، 90.8٪ ، 95.5٪ و 111.1٪ من غلة مثيلاتها في الدول الأكثر إنتاجاً « هولندا » و القارة الأوروبية و الآسيوية و المتوسط العالمي و القارة الأفريقية على التوالي .

2- تزيد غلال القطن في سورية بـ 71.5٪ ، 5.6٪ ، 80.0٪ ، 16.79٪ عن المتوسط العالمي و الدول الأوروبية و الآسيوية و الأفريقية على التوالي و إنما تنقص بـ 37٪ عن غلة أفضل دولة « فلسطين المحتلة » .

---

[4] FAO, « 1996 » Quarterly bulletin of statistics . Vol. 9 , 3/4 . Rome

جدول « 4 » : مقارنة الغلال للمحاصيل الاستراتيجية في سورية مع مثيلاتها في الدول العربية و قارات العالم و أفضل الدول لعام 1996 « كغ / هـ »

الدولة أو القارة	المحصول							
	القمح [1]	الأرز	القطن	الشوندر السكري	الذرة الصفراء	الشعير	العدس	الحمص
سوريا	2422	[3] 5000	2854	46806	5020	1093	1230	735
أفريقيا	2179	2005	1065	44111	1619	1405	503	524
العالم	2536	3758	1661	34458	3988	2292	828	734
أمريكا الشمالية والوسطى	2426	5645	1993	53508	6426	3158	1273	1443
أمريكا الجنوبية	2108	3156	1373	66685	2570	1595	690	590
آسيا	2666	3846	1585	27721	3669	1792	780	726
أوروبا	4832	6105	2713	46662	5077	4268	859	677
أفضل دولة [4]	8099	8333	4527	67112	10256	7098	2000	2000
الجزائر	1571	2500	600	-	2000	1300	250	337
مصر	[2] 5525	7826	2775	43256	5977	[2] 2662	1341	1714
ليبيا	1057	1100	-	-	1078	493	-	588
موريتانيا	1000	3478	-	-	1000	882	-	-
المغرب	1843	5319	1714	43981	859	1576	191	698
الصومال	370	1667	404	-	457	-	-	-
السودان	1550	1143	1347	-	1346	-	-	939
تونس	2094	-	2000	48387	-	1281	600	762
العراق	867	2250	1400	25333	2083	788	779	698
الأردن	909	-	-	-	[3]10500	519	435	1700
الكويت	444	-	-	-	[3]10500	[2] 3400	-	-
لبنان	2208	-	-	54651	2000	1760	2000	1970
عمان	2364	-	-	-	-	-	-	-
قطر	2105	-	-	-	[3]11429	[2] 2813	-	-
السعودية	[2] 4528	-	-	-	1970	[2] 5769	-	-
الإمارات	1833	-	-	-	[3]18636	[3]13548	-	-
اليمن	1543	-	923	-	1667	1265	725	1407

[1] القمح المروي و البعل معاً . [2] في الزراعة المروية . [3] في محطات التجارب .

[4] هولندا بالقمح و بورتوريكو بالأرز و إسرائيل بالقطن و التشيلي بالشوندر السكري و هولندا بالشعير و لبنان بالعدس و الصين بالحمص و اليونان بالذرة الصفراء

المصدر : FAO « 1996 » Quarterly bulletin of statistics . Vol.9 . 3/4 . Rome

3- كذلك الحال بالنسبة لغلة محصول الشوندر السكري في سورية فهي تزيد بنسبة 35.8٪ ، 0.3٪ ، 68.8٪ و 6.1٪ عن غلة المتوسط العالمي و القارات الأوروبية و الآسيوية و الأفريقية على التوالي إلاّ أنها تنقص بـ 30.3٪ عن أفضل دولة منتجة لهذا المحصول « التشيلي » .

4- تتفوق غلة الذرة الصفراء في سورية بنسبة 25.8٪ ، 36.8٪ و 210٪ على غلال هذا المحصول في العالم و القارتين الآسيوية و الأفريقية على التوالي و لكنها تنقص بـ 1.9٪ عن غلة القارة الأوروبية و بـ 51.1٪ عن أفضل دولة منتجة لهذا المحصول و هي اليونان * .

5- تزيد إنتاجية « غلة » محصول العدس المزروع بعلاً في سورية بـ 48.5٪ ، 44.7٪ و 144.5٪ عن غلال المتوسط العالمي و القارات الأوروبية و الآسيوية و الأفريقية على التوالي في حين لا يمثل سوى 24.6٪ من إنتاج أفضل دولة منتجة له و هي لبنان * .

6- بالنسبة لمحصول الحمص تعادل إنتاجية سورية منه غلة المتوسط العالمي و القارة الآسيوية في حين تزيد عن معدل إنتاج القارة الأفريقية و القارة الأوروبية بـ 40.2٪ و 8.5٪ على التوالي و تنقص بـ 63.3٪ عن إنتاج أفضل دولة لهذا المحصول و هي الصين .

7- بالنسبة لوضع غلال المحاصيل الاستراتيجية في سورية على مستوى الوطن العربي يمكن ملاحظة الآتي :

- تأتي سورية في المرتبة الأولى بالنسبة لمحصول القطن و في المرتبة الثانية بالنسبة لمحصول الذرة الصفراء بعد مصر و في المرتبة الثالثة بالنسبة لمحصول القمح بعد مصر و السعودية « كون جميع المساحات مروية » و كذلك في المرتبة الثالثة بالنسبة لمحصول الشوندر السكري بعد لبنان و تونس ، نفس الوضع يمكن القول بالنسبة لمحصول العدس أي يأتي لبنان و مصر أولاً ثم سورية .

---

* هناك بيانات لغلال أعلى من ذلك لدول مثل الإمارات العربية المتحدة « 18636 كغ / هـ » و قطر « 11429 كغ / هـ » و الأردن و الكويت « 10500 كغ / هـ » كما أن هناك بيانات لغلال أعلى من ذلك وردت في إحصائية FAO مقدارها 5000 كغ / هـ إلاّ أنها ليست ميدانية « مرجع رقم 4 » .

- تتخلف سورية في غلة محصول الشعير المزروع بعلاً في التسلسل بين الدول العربية إذ يأتي ترتيبها بعد ست دول عربية بعضها يزرع المحصول رياً كمصر و السعودية .

4- مبررات الاعتماد على الغلال لزيادة الإنتاج الغذائي و الاستراتيجي :

في ضوء الخبرة المكتسبة من تطور الزراعة و الغلال في الدول المتطورة نستخلص الافتراضات التالية :

1- الاستمرار في تكثيف الزراعة و خاصة في الأراضي المروية شرط ضروري لمقابلة متطلبات الغذاء محلياً و عربياً .

2- مراعاة الجوانب البيئية مع المحافظة على الإنتاجية الملائمة في الأراضي الجيدة و تقليص الضغوط المتزايدة على الأراضي الحدّية أو الهامشية .

3- البحث عن طرق و وسائل جديدة لزيادة الإنتاجية أمر ضروري محلياً و عربياً .

و يضاف إلى هذه الافتراضات مجموعة من العوامل التي سوف تقرر نوع التكنولوجيا المطلوبة للاستخدامات الزراعية :

- الحاجة الماسة للمورد المستخدم في الزراعة « خاصة الأرض » بهدف إطالة فترة عرضه و تقليص آثار تلوثه المحتملة .

- الحقيقة الهامة القائلة بأن الزراعة المستقبلية « مطلع القرن القادم » ستكون أكثر تكثيفاً و معرفة و إدارة مما هي عليه الآن .

- الحاجة الكبيرة لاستيعاب العمليات الأساسية الفيزيقية و البيولوجية و الاقتصادية - الاجتماعية المؤثرة على الزراعة بطرق مختلفة .

- الحاجة الكبيرة للمعرفة بالمواد الوراثية و تطبيقاتها الزراعية الملائمة للمناطق المختلفة [5] .

لقد أصبح النصف الثاني من القرن الحالي الزمن المناسب لانتقال الزراعة و تحولها من المشاريع الزراعية الكلاسيكية « الموردية » إلى الصناعية العلمية

---

[5] Plucknett,D,L.(1995): Prospects of meeting future food needs through new technology . IFPRI. Washington, D.C. USA.

و يقصد بالتحول إلى الزراعة العلمية تحقيق الإنتاج العالي و الثابت و تأمين الغذاء لملايين الأفراد . لقد أكدت التنمية بواسطة الزراعة العلمية مسؤوليتها عن الجزء الأكبر للحقيقة القائلة : بأن الإنتاج الزراعي قد حقق منجزات كثيرة خلال العقود الثلاثة الماضية بل و أكثر مما توقعه العديد من الباحثين [6] جدول رقم « 5 » .

هناك ثلاثة استراتيجيات لزيادة إنتاج الغذاء عموماً هي :

1- إما بإضافة أراض جديدة إلى الإنتاج « التوسع بالمساحة المزروعة » و هذا ما فعلته السياسة الزراعية السورية خلال العقدين الماضيين إذ ارتفعت مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الاستراتيجية من 2.858 مليون هكتار عام 1970 إلى 4.65 مليون هكتار عام 1995 أي بزيادة قدرها 42٪ « 185٪ للأراضي المروية و 24٪ للأراضي البعلية » كما انخفضت أراضي البور من 2.6 مليون هكتار إلى 520 ألف هكتار فقط في العامين المذكورين إضافة إلى زراعة مساحات معينة من أراضي البادية * .

2- أو بزيادة إنتاجية الأراضي الموجودة « زيادة الغلة في وحدة المساحة » وهذا ما ركزت عليه السياسة الزراعية السورية أيضاً خلال العقدين الماضيين وظهرت نتائجها واضحة في السنوات القليلة الماضية « 1992-1995 » والموضحة في الجدول رقم « 3 » .

3- أو بزيادة عدد المحاصيل المنتجة في وحدة المساحة سنوياً « 2-3 محاصيل » كما هو الحال في مصر و بعض مناطق القطر العربي السوري . إلاّ أن هذا الأسلوب يحتاج إلى مناقشة عميقة كونه يتطلب مياه كثيرة إذا استخدم على نطاق واسع و هذا صعب تحقيقه ضمن الواقع المائي الحالي و المستقبلي .

يشهد التاريخ الزراعي بأن معظم الزيادات في الإنتاج الزراعي جاءت نتيجة التوسع في الأراضي المزروعة إلا أن سرعته تتباطأ و تنخفض في مطلع القرن القادم و هذا يدعنا بحاجة ماسة إلى زيادة غلة الأراضي الموجودة و زيادة عدد المحاصيل المزروعة في وحدة المساحة سنوياً أو بكليهما معاً . هذا و يمكن زيادة الغلال عموماً في الإنتاجين النباتي و الحيواني عن طريق استخدام المزيد من

---

[6] USDA (1994) : PSD , Dataset . Washington D.C

* مرجع سابق رقم « 1و3 »

جدول « 5 » : متوسط غلال محاصيل الأرز و القمح و الذرة
في عامي 1960 و 1994 عالمياً « طن / هـ »

الإقليم	الأرز		القمح		الذرة الصفراء	
	1960	1994	1960	1994	1960	1994
الشرق الأوسط	1.52	2.37	0.77	1.59	1.09	3.00
شمالي أفريقيا	3.34	7.99	0.77	1.99	1.59	5.05
أفريقيا الصحراوية	0.90	0.93	0.77	1.66	1.10	1.25
شرق آسيا	3.08	4.49	2.08	2.73	2.14	3.42
جنوب آسيا	1.03	1.82	0.80	2.17	1.05	1.66
أمريكا اللاتينية	1.22	1.95	1.06	2.20	1.23	2.31
الولايات المتحدة	2.72	4.67	1.76	2.53	3.43	8.68
الاتحاد الأوروبي	3.11	3.73	1.92	5.37	2.69	7.65

المصدر : USDA « 1994 » : PSD , Data Set . Washington, D.C

الجدول « 6 » الإنتاج الأعلى بشكل معادل الحبوب لستة مجموعات من الأراضي الزراعية مصنفة حسب إنتاجيتها الكامنة

درجة الأرض	الإنتاجية الكامنة	الإنتاج الأعلى معادل الحبوب للأرض الزراعية « كغ معادل الحبوب / هكتار / السنة »
I	عالية جداً جداً	أكثر من 25000
II	عالية جداً	من 20001 - 25000
III	عالية	من 15001 - 20000
IV	متوسطة	من 10001 - 15000
V	منخفضة	من 5001 - 10000
VI	منخفضة جداً	أقل أو يساوي 5000

المصدر : Linneman,H. and others.(1979): Potential world food production : Amsterdam . North Holland, Publishing Co.

مدخلات الإنتاج « الأسمدة ، مواد المكافحة ، المياه ... الخ » أو باستخدام الإدارة الجيدة مع الملاحظة بأن الزراعة المستقبلية ستواجه الحقائق العلمية التالية :

- ضرورة التكثيف المستمر .

- ضرورة الإنتاج خلال 30-35 سنة القادمة ضعف الإنتاج الحالي بسبب تضاعف السكان .

- توقع الغلال العالية من الأراضي المزروعة الحالية .

- التركيز على المدخلات الواجب استخدامها بفعالية أكثر .

- الضغط الكبير للبيئيين لخفض تدهور الترب و خفض استعمال الأسمدة و المبيدات .

- التركيز على إدارة المشروعات الزراعية و المعرفة العلمية * .

لقد تعلم المجتمع الدولي الزراعي بعض الدروس خلال العقود الثلاثة الماضية إذ تم التعاون الدولي في البحوث الزراعية و التنمية و التي ساعدت كثيراً على تحقيق نمو الإنتاجية الزراعية . و وضّحت هذه الدروس قيادة العلم للتكنولوجيا و علاقتهما بالإنتاجية ، و التي شملت النقاط الآتية :

1- إمكانية الحصول على الغلال العالية للمحاصيل الاستراتيجية و لغيرها .

2- تأتي الفائدة المتوقع الحصول عليها من الإنتاجية من البحوث الممولة جيداً و المستمرة لغاية الوصول للغلال العالية ، و هذه تتطلب بحوثاً مستمرة و جيدة للمحافظة على هذه الغلال و الإبقاء على مستوياتها المرتفعة .

3- يمكن توقع الفوائد المستقبلية للإنتاجية عبر التداخل بين تربية و تحسين المحاصيل و التربة و إدارة المياه .

4- تقدم الجهد المبذول في تربية النبات و تحسين المحاصيل ، ففي معظم حالات بحوث الحبوب تحسنت الغلال سنوياً ما بين 1-2٪ .

5- ساعدت بحوث وقاية النبات في حماية الغلال في الحقل من أخطار الحشرات و الأمراض و الآفات الأخرى .

---

* مرجع سابق رقم « 5 » .

6- أدى التعاون العالمي في البحوث الزراعية إلى توفير الأفكار و التقنيات و وسائل التدريب و التمويل الأخرى لأنظمة البحوث الزراعية الوطنية لذلك تسارع نمو الإنتاجية الزراعية .

7- تشير الدروس المستفاد منها إلى إمكانية الاستمرار في تحسين الغلال و الإنتاجية ، و خاصة في الدول النامية و منها سورية التي ما زالت الغلال فيها في مرحلة متوسطية بالمقارنة مع مثيلاتها في الدول المتطورة .

5- أنواع الغلال الزراعية :

لقد صنف الباحثون الزراعيون الغلال في أربعة أنواع رئيسية « معهد بحوث الغذاء العالمي » [7] هي :

1- فئة الغلة المزرعية ***Farm Yield*** : و هي عبارة عن الغلة المنجزة حالياً باستخدام التقنيات الحالية . و هذه الغلة تختلف عن غلة المزرعة العملية ***Practical Farm Yield*** التي يمكن أن تحصل عليها المزرعة و الفرق بينهما يسمى بفجوة الغلال 1 . شكل رقم « 1 » .

2- فئة غلة محطات الأبحاث ***Research Station Yield*** : و هي عبارة عن الغلال المنتجة في ظروف مراقبة علمية دقيقة أي أكثر من الظروف المحيطة بغلة المزرعة العملية . و يسمى الفرق بين غلة محطة الأبحاث و غلة المزرعة العملية بفجوة الغلال 2 . شكل رقم « 1 » .

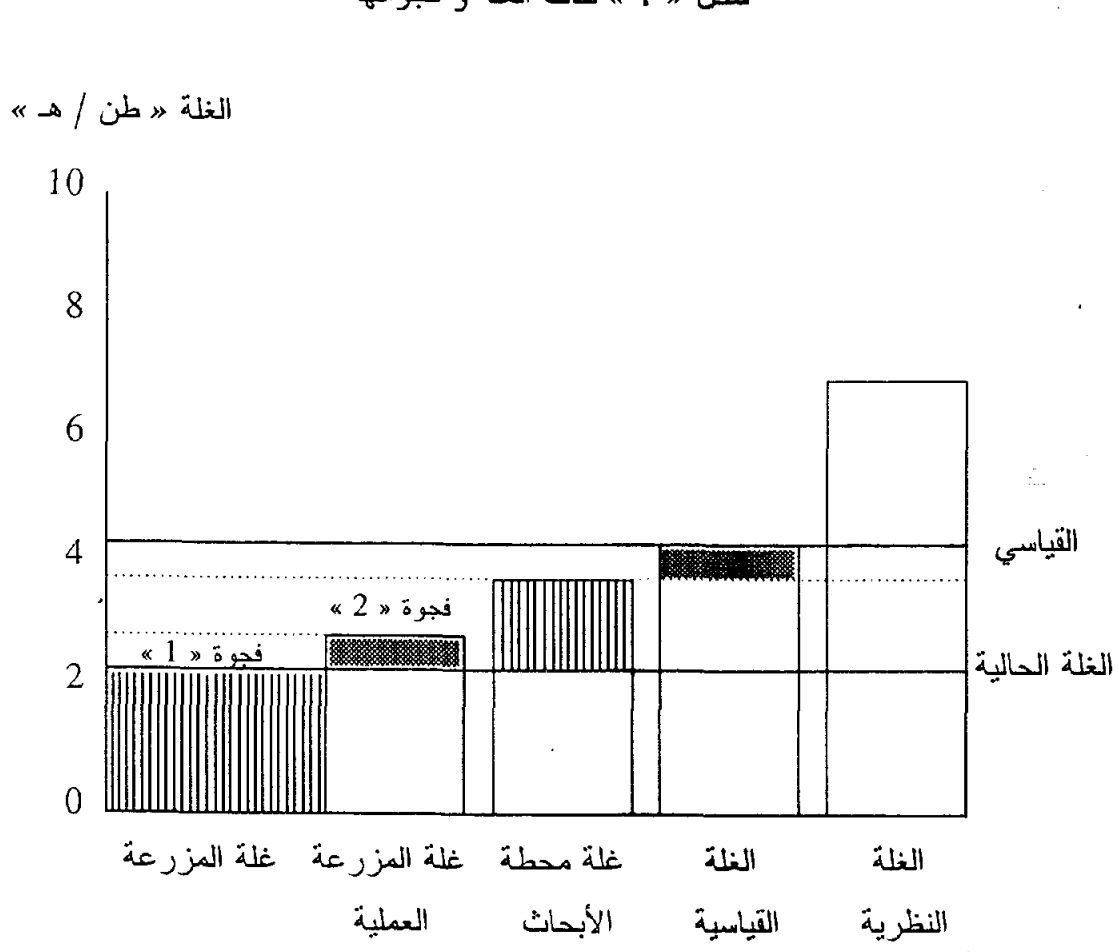
3- فئة الغلال القياسية ***Record Yield*** : و هي أعلى غلة منجزة تحت ظروف الحقل و غالباً ما تكون لدى المزارعين المثاليين أو في محطات التجارب أو الحقول الاختبارية .

4- فئة الغلة النظرية ***Theoretical Yield*** : و هي عبارة عن الغلة المحسوبة كأعلى حد للقوة الكامنة الحيوية لأي موضع أو مكان زراعة ، و تحسب هذه الغلة عادة وفقاً لمجموعة من المقاييس أهمها حيوية النبات و نوعية الأرض و طول موسم النمو و غيرها .

---

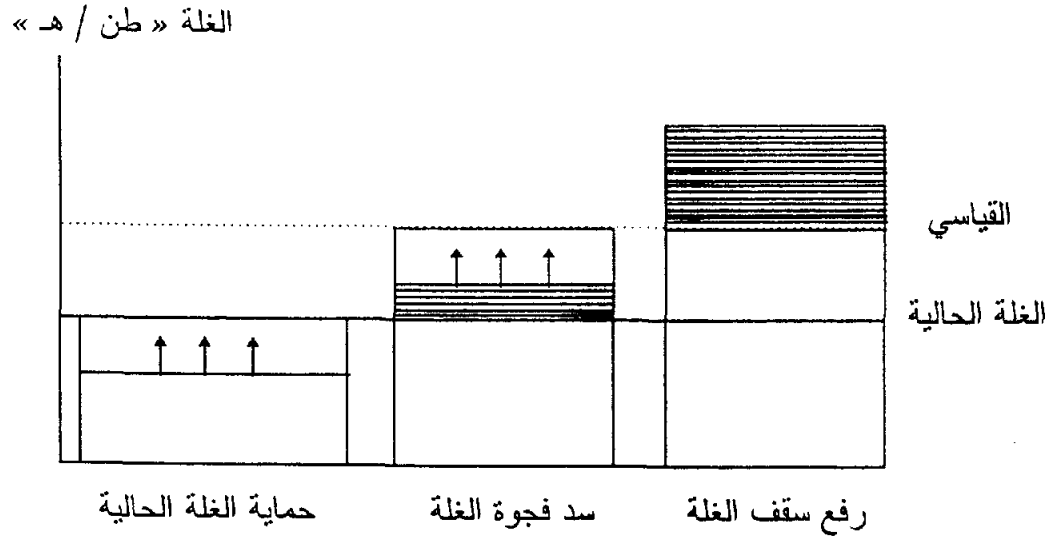
[7] Plucknett,D,L (1993): Science and Agricultural Transformation IFPRI Washington, D.C. USA.

شكل « 1 » فئات الغلة و فجواتها



المصدر : معهد أبحاث الأرز العالمي - مرجع « 9 »

شكل « 2 » مهام البحوث الرئيسية الثلاث المتعلقة بتحسين غلة المحصول



المصدر : معهد أبحاث الأرز العالمي - مرجع « 9 »

و تكـون الغلـة النظريـة عمومـاً أكـثر ارتفاعـاً مـن الغـلال الأخـرى إلا أنـه فـي بعـض المحـاصيل تـأتي الغـلال النظريـة مقاربـة للغـلال القياسـية علمـاً بـأن الفـرق الزمنـي بينهمـا قـد حـدد بعقـد مـن الزمـن كمـا يـرى ***Plucknett*** عـام 1993 * . شـكل رقـم « 1 » .

الشكل رقـم « 2 » يوضـح مهـام البحـوث الرئيسـية المرتبطـة بغـلال المحـاصيل حيـث تتمثـل المهمـة الأولـى فـي إجـراء البحـوث الداعمـة للغـلال الحاليـة و الحاويـة للفوائـد السـابقة و تسـمى مثـل هـذه البحـوث بـالبحوث المحافظـة ***Maintenance Research*** [8] . و لا يعتـبر هـذا النـوع جيـداً كونـه يحـافظ علـى ثبات الفكرة و غالباً مـا يعبر عنـه بـالبحوث الروتينيـة التـي لا تخـرج فـي واقعهـا عـن الحقيقـة المعروفـة .

لقد جرى تحسين على اصطلاح البحوث المحافظـة علـى الغـلال الحاليـة بحيـث أطلـق عليهـا ***Collins*** عـام 1992 بحـوث المحافظـة علـى الإنتاجيـة ***Productivity Maintenance Research*** حيث عرفها بأنها « أيـة بحـوث تتطلـب المحافظـة علـى مسـتويات الإنتاجيـة السـابقة أو الحاليـة مـن التغـيرات البيئيـة » . و تنسـب بحـوث المحافظـة علـى الإنتاجيـة إلـى الحقيقـة القائلـة : عندمـا ترتفـع الغـلال يجـب بـذل الجهود البحثية للمحافظة عليها و إبقائها ثابتـة « عنـد هـذا الارتفـاع » و منـع انحدارهـا أو انخفاضها إلى مستويات أدنى لأسباب معينـة كزيـادة مهاجمـة الأمـراض و الآفـات أو نقصـان العنـاصر الغذائيـة فـي التربـة أو زيـادة الانثـلام لبعـض العوامـل كحـالات النمـو النصف مثاليـة [9] . و لكـي تكـون بحـوث المحافظـة علـى الإنتاجيـة فعّالـة تتطلـب كميـات وافرة من الأبحـاث الأساسية و الاسـتراتيجية و الأبحـاث المتقدمـة .

و يشـرح الشـكل « 2 » المهمـة الثانيـة للبحـوث و المتعلقـة بسـد فجـوات الغلـة بين الغلـة الحاليـة و الغلـة العمليـة للمزرعـة و بيـن غـلال محطـة الأبحـاث ، و يتطلـب سـد فجـوات الغلـة المذكـورة بعـض الأبحـاث الاسـتراتيجية و خاصـة الأبحـاث المتقدمـة و الأبحـاث المتبنـاة .

---

* مرجع سابق رقم « 5 » .

[8] Smith, N . J . and Plucknett.(1986) : Sustaining Agricultural Yields. Bio Science 36 : 40 - 45 .

[9] Collins,M.I (1992) Productivity Maintenance Research and Research deterioration : Concept and evidence Agricultural Economics association - USA.

ولكن ما هو الحد الأعلى للغلال النظرية و كم تستطيع الغلال أن تزداد وكيف يمكن للباحثين الوصول إلى القوة الكامنة البيولوجية الأعلى لغلال المحاصيل ؟

و يجيب فريق من الباحثين الألمان على السؤال السابق بالقول التالي « حسب تقديرهم المعد أوائل السبعينات » : « الإنتاج الغذائي العالمي الأعلى المطلق و الحد الأعلى لما يمكن أن ينمو على الأرض الزراعية الملائمة » [10] حيث قدر الفريق الألماني المذكور الغلال النظرية الأعلى الممكن توفرها للمحاصيل . و بالتالي حسبها باستخدام الأوضاع المثالية لها « كضوء الشمس و الماء و العناصر الغذائية و بدون إصابات بالحشرات أو الأمراض ...الخ » . و عبروا عن الغلال الكامنة بشكل معادل الحبوب ***Grain Equivalents*** . الجدول رقم « 6 » يوضح الإنتاج الأعلى كمعادل حبوب لستة مجموعات من الأراضي الزراعية المصنفة حسب الإنتاجية الكامنة . لقد قدرت الأرض ذات القوة الكامنة الإنتاجية العالية جداً لتكون الغلة النظرية فيها أكثر من 25000 كغ من معادل الحبوب في الهكتار سنوياً في حين أن الأرض ذات الدرجة الأخيرة « السادسة » تكون الغلة النظرية فيها أقل 5000 كغ من معادل الحبوب في الهكتار سنوياً .

الجدول رقم « 7 » يبين الإنتاج المطلق لمعادل الحبوب بالهكتار للأقاليم العالمية المحسوب من قبل الباحثين ، و تعود الاختلافات بين هذه الأقاليم إلى الاختلافات في نوعية الأراضي و الإشعاع الشمسي و عدد أيام نمو المحصول و العوامل الأخرى المؤثرة على القدرة الكامنة بالإنتاج . و يلاحظ من الجدول المذكور أن الدول المتقدمة « أوروبا و استراليا و أمريكا الشمالية » حيث تسود فيها الزراعة العلمية و الغلال العالية للعديد من المحاصيل ، ليست هي الأعلى في القوة الكامنة النظرية .

لقد أثارت الدهشة هؤلاء الباحثين وجود القوة الكامنة العالية في الدول النامية « أمريكا الجنوبية و أفريقيا و آسيا » و تتمثل النقطة الهامة هنا في أن الحدّية بين الإنتاجية الكامنة ***Productivity Potential*** و الإنتاجية الفعلية ***Actual Productivity*** واسعة و كبيرة جداً لقارات الدول النامية . و في حال توفر الأنظمة الإدارية و المستويات التقنية فيمكن الحصول على فوائد الإنتاجية الموجبة هذه . و هذا ما يجب أن يقوم به الباحثون الزراعيون في الوطن العربي و القطر السوري .

---

[10] Linneman, H . and others(1979): Potential of world food production . Amsterdam , North Holland Publishing Co.

جدول رقم « 7 » : الإنتاج الأعلى النظري كمعادل حبوب / هكتار للأقاليم العالم

الإقلـــيم	متوسط الإنتاج الأعلى « معادل الحبوب » [1]	
	كغ / هـ / السنة	طن / هـ
أمريكا الجنوبية	18014	18.0
أفريقيا	14259	14.2
آسيا	13182	13.1
أمريكا الشمالية و الوسطى	11250	11.2
أوروبا	10454	10.4
استراليا	10447	10.4
متوسط المجموع (العالم)	13368	13.3

المصدر : نفس المرجع السابق للجدول « 6 » .

جدول رقم « 9 » عائدات البحوث الزراعية في الدول النامية

المحصول	الدولة	معدل العائد « ٪ »	المرجع	
الذرة	أمريكا الجنوبية	191	Evenson	1989
الذرة	المكسيك	91-78	Ruvalcaba	1986
الأرز	أندونيسيا	65-60	Pardey	1993
الأرز	الهند	65	Evenson	1990
فول الصويا	البرازيل	69-46	Ayers	1985
قصب السكر	الفلبين	71-51	Lebrero	1987
البطاطا	البيرو	42-22	Norton	1987
القمح	الباكستان	58	Nagy	1983
القمح	الدول النامية	50	Byerlee Traxler	1990

المصدر : Friedheim,C. and others «1994»: Financing national Agricultural Research : The challenge Ahead , ESNAR Briefing Paper N^{o} 11

5- الغلة المنطلقة ***Takeoff Yield*** :

لقد عرّف ***Lester Brown*** [11] عام 1970 الغلة المنطلقة بـ :

« التحول المفاجئ من حالة الغلال القريبة من السكون إلى الحالة المتسارعة في الزيادة » أو « هي الزيادة المفاجئة و المميزة في غلال المحصول الواقعة بين حالة الغلال القريبة من السكون و حالة الغلال المتسارعة في الزيادة المستمرة و بمتوسط معدل سنوي يقارب 30 كغ / هـ / السنة و لمدة خمسة سنوات أو أكثر .

العالم الهولندي ***C.T.DeWit*** [12] و زملاءه اعتبروا عام 1979 أن مستوى الغلة 1700 كغ / هـ / السنة هي نقطة التحول ***Transition Point*** في نمو الإنتاجية في الزراعية . فعندما تكون الإنتاجية دون مستوى الغلة كنقطة تحول «1700 كغ / هـ / السنة » فغالباً ما يكون معدل الزيادة السنوية في الغلة دون الـ 17 كغ / هـ / السنة و عندما تكون الإنتاجية فوق مستوى نقطة التحول «1700 كغ / هـ / السنة » يبدو أن معدل الزيادة السنوية في الغلة سيقفز إلى 50-85 كغ / هـ أي تحقيق ما بين 4-5٪ . و اعتبر العالم المذكور و زملاءه أن معدل الغلة المذكور كنقطة انطلاق «1700 كغ / هـ / السنة » يمثل نوعاً من التحول من الزراعة التقليدية ذات المخرجات الإنتاجية المحدودة إلى الزراعة الحديثة ذات المدخلات الوافرة للموارد المنتجة .

و لدى تحليل الغلال لعدد كبير من المحاصيل في دول عديدة تبين للباحث ***Plucknett*** عام 1993 صحة مفهوم الغلة المنطلقة أو نقطة انطلاق الغلة إلا أنه ليس واضحاً أن مستوى الغلة المتخذ «1700 كغ / هـ / السنة » هو نقطة التحول أو المؤشر على انطلاق الغلة . ففي الصين مثلاً ظهرت الغلة المنطلقة للحبوب عند 600 كغ / هـ و في الهند ظهرت الغلة المنطلقة لنفس المحصول عام 1968 عند مستوى أساسي قدره 800 كغ / هـ / السنة و معطياً زيادة سنوية قدرها بالمتوسط 54 كغ / هـ حتى عام 1990 * . جدول رقم « 8 » و شكل رقم « 3 » .

---

[11] Brown,L. (1970): Seeds of chang : The green revolution and development in the 1970. NewYourk.

[12] De Wit,C.,T. and others.(1979): Physiological potential of crop productio Washington, The Netherlands

* مرجع سابق رقم « 10 » .

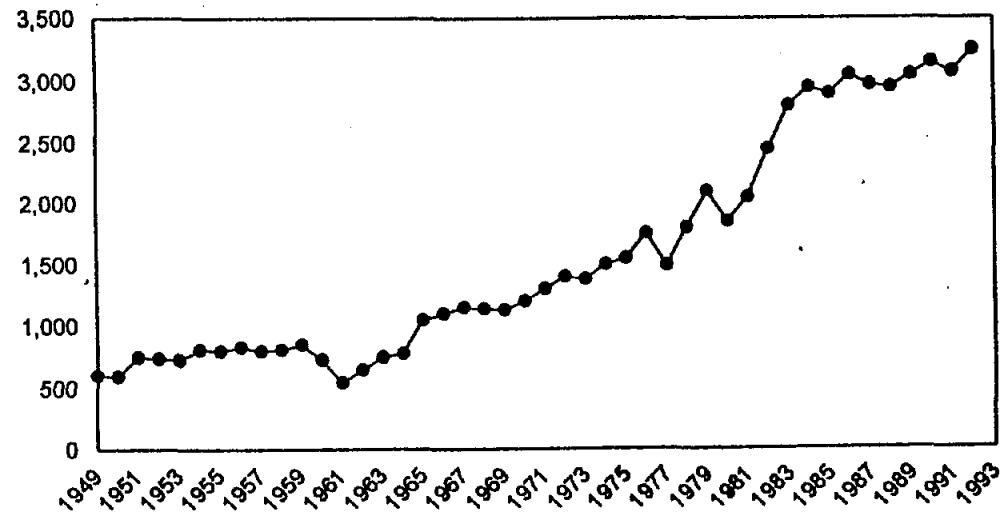
جدول «8» معدلات ربح الغلة في محاصيل القمح والأرز والذرة قبل وبعد غلة الانطلاق لبعض الدول

المحصول	معدل الربح		معدل الغلة (كغ/هـ)		سنة	الدولة
	بعد الانطلاق	قبل الانطلاق	1990	1961	الانطلاق	
القمح	+75	+4 to +5	6.955	-	1950	انكلترا
	+44	+2 to +3	2.656	-	1950	الولايات المتحدة
	+91	0	3.200	600	1950	الصين
	+74	+5 to +10	2.800	800	1964	ألبانيا
	+54	+5 to +10	2.200	800	1966	الهند
	+128	0	5.300	2.500	1969	مصر
	+121	20+	4.300	1.800	1971	كوريا الشمالية
	+285	40+	8.200	3.400	1976	ايرلندا
	+260	30+	4.900	1.500	1980	السعودية
	+100	21+	2.200	800	1982	الباراغواي
	+175	10+	3.000	1.350	1983	تشيلي
الأرز	+95	0	4.100	2.000	1966	كولومبيا
	+195	-29	8.200	4.500	1967	كوريا الشمالية
	+111	+0.5	4.400	1.800	1967	أندونيسا
	+67	0	2.350	800	1967	لاووس
	+68	+7	2.800	1.250	1968	الفلبين
	+50	0	2.700	1.500	1968	الهند
	+68	-12	3.200	1.850	1969	فيتنام
	+81	+32	3.300	1.400	1971	فنزويلا
	+88	+15	3.200	1.400	1973	كوبا
	+59	0	2.900	1.600	1973	مانيمار
	+113	0	3.000	600	1975	الكاميرون
	+80	0	2.200	1.200	1980	السنغال
	+148	+19	2.500	1.300	1982	هندوراس
	+241	-30	2.200	800	1984	غوياتا
	+410	-21	3.000	1.100	1985	تشاد
الذرة	+126	0	7.400	4.000	1937	الولايات المتحدة
	+100	؟	4.200	1.200	1961	الصين
	+184	+20	7.600	3.300	1965	إيطاليا
	+113	+25	4.700	1.060	1965	ألبانيا
	+45	0	1.600	500	1966	بيليزي
	+169	0	6.400	2.400	1967	أسبانيا
	+168	0-2	4.200	700	1967	كوريا الشمالية
	+119	+10	4.000	1.400	1969	تركيا
	+64	0	2.250	1.100	1973	فنزويلا
	+45	0	1.500	780	1974	تنزانيا
	+300	+30	8.200	2.000	1982	تشيلي

المصدر : المرجع رقم « 7 » .

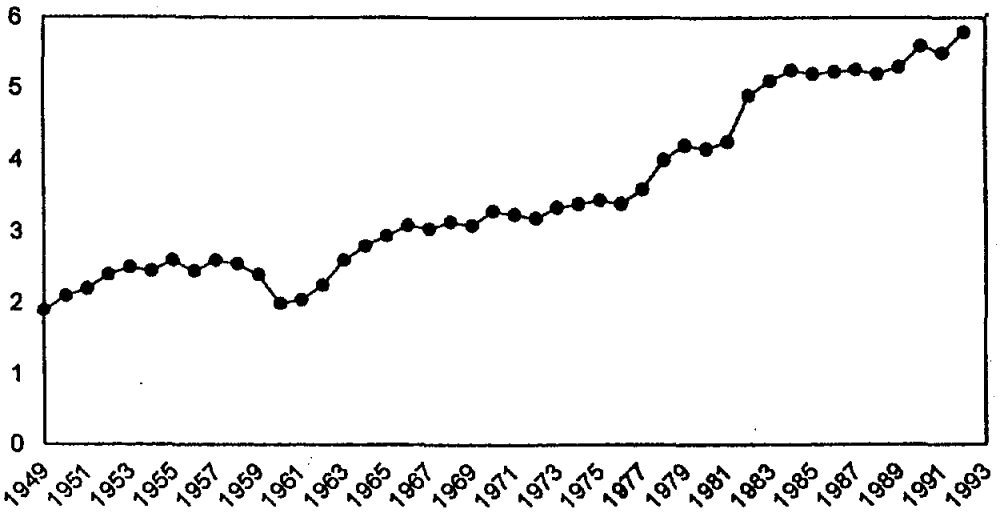
شكل « 3 » غلال القمح و الأرز خلال الفترة 1949-1992 في الصين

« كغ / هـ »



القمح

« طن / هـ »



الأرز

المصدر : المرجع رقم « 2 »

من المحتمل عدم تمكن الباحثين من إيجاد نقطة تحول ، للغلة المنطلقة ، واحدة لجميع المحاصيل في جميع الدول و لا حتى للمحصول الواحد في جميع الدول ، و لكن المهم في هذا المجال هو وجود الغلة المنطلقة و هي إشارة على بدء تحول الإنتاجية في قطر معين . و الجدول رقم « 8 » يعطي أمثلة للغلال المنطلقة و معدلات الكسب في العديد من دول العالم .

و لدى تطبيق نظرية العالم الهولندي ***C.T.DeWit*** بخصوص نقطة انطلاق الغلة «1700 كغ / هـ / السنة » على بعض المحاصيل الاستراتيجية في سورية « القمح ، القطن ، الشوندر السكري و الذرة الصفراء » و خاصة المروية منها فيمكن القبول بها رغم التذبذبات المتواصلة في تطور الغلة و عدم ثبات الزيادة لخمس سنوات متتالية إذ هناك زيادات في غلال هذه المحاصيل بين عامي 1970-1995 تزيد عن 50 كغ / هـ / السنة و كذلك زيادات في المحاصيل البعلية للقمح و الشعير و العدس تقع بين 25.7-49 كغ / هـ / السنة ، جدول رقم « 3 » .

6- العوامل التقنية و الغلال الزراعية :

ذكر في المقدمة أن التقدم الكبير الذي حدث في إنتاجية المحاصيل المختلفة في الدول المتطورة خلال العقود القليلة الماضية قم تم بفعل الثورات الخضراء و أولاها التي اعتمدت على العلم المتقدم في كل من أوروبا و أمريكا الشمالية و التي عبر عنها بالثورة العلمية - التكنولوجية في الزراعة و قوامها العلوم كقوة إنتاجية مباشرة بالإضافة إلى استخدام الآلات الزراعية و الكيماويات و الأتمتة و الحاسبات الإلكترونية التي ينتجها القطاع الصناعي [13] ، شكل رقم « 4 » .

لقد قادت هذه الثورة الخضراء إلى تحسين أصناف المحاصيل و استيعاب كامل لموارد الأرض و المياه.و إدارتهما و إلى زيادة استعمال الأسمدة الغذائية « خاصة الأسمدة المعدنية » و إلى زيادة الري و تحسين وقاية النبات و إدارة المحصول في الدول المتطورة .

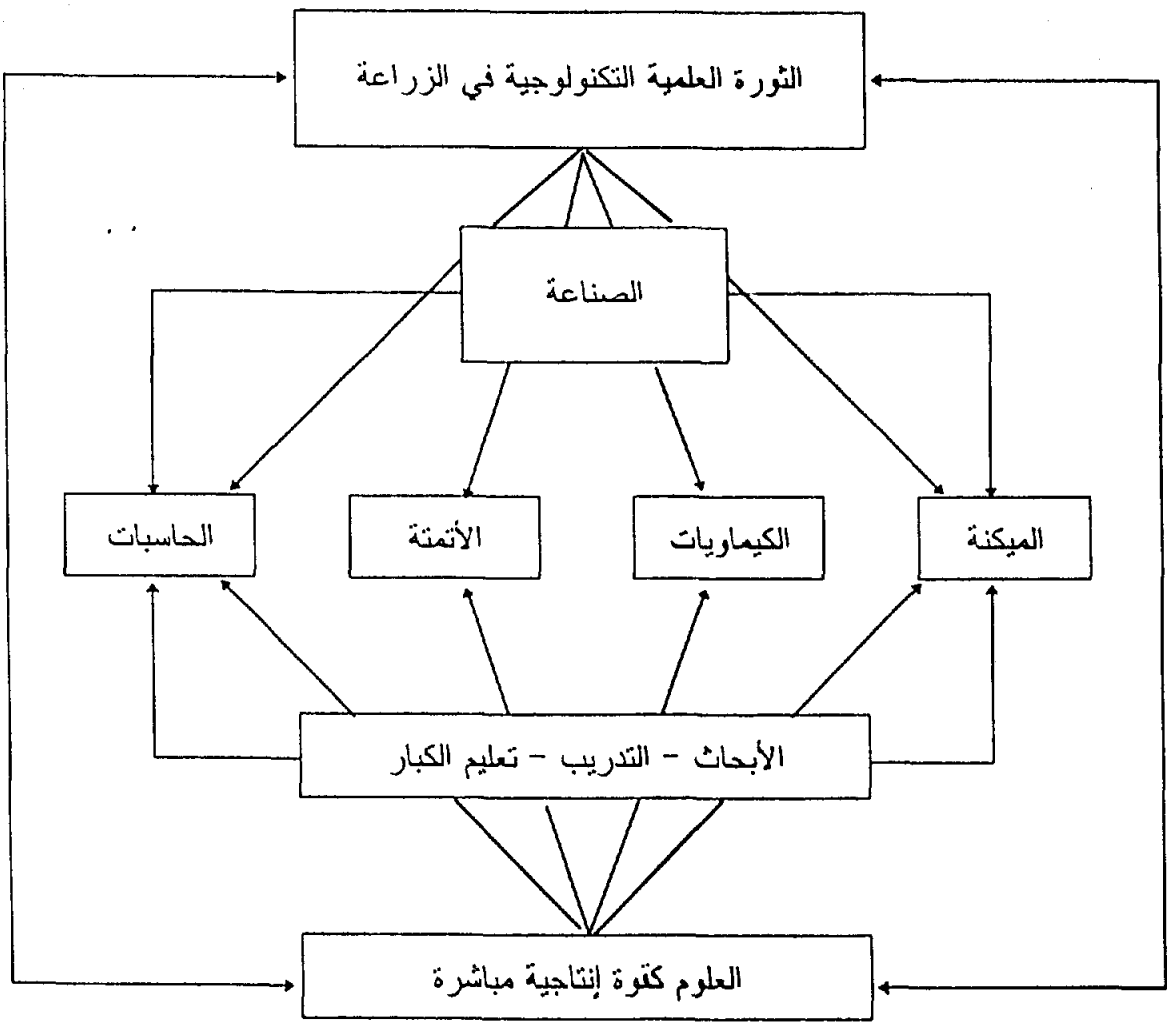
أما الثورة الخضراء الثانية فقد بدأت بتطوير الأصناف الحديثة لمحاصيل الحبوب و خاصة القمح و الأرز و التي مثلت الأرقام القياسية في تحسين المحاصيل « أصناف أرز قصيرة و متوسطة الساق و أصناف القمح العالية الإنتاج » المستجيبة

---

[13] Werner,W. (1978) : On some meas ures of Intensifying crop production. Dresden. Germany.

للمدخلات و الحاوية على القدرة الكامنة العالية للغلال بالإضافة إلى العديد من السمات الإيجابية التي تؤهلها لزراعتها مع محصول أو محصولين آخرين في وحدة المساحة سنوياً ضمن مفهوم التكثيف الزراعي .

شكل « 4 » مفاهيم الثورة العلمية – التقنية في الزراعة



المصدر : المرجع رقم « 13 »

و نظـراً لأهميـة العوامـل التقنيـة و الفنيـة و دورهـا الكبـير فـي زيـادة غـلال المحـاصيل عمومـاً و الاسـتراتيجية خاصـة نـرى ضـرورة التعـرض لأهمهـا باختصـار :

آ- استخدام المـوارد الوراثيـة :

مـن أهـم القصـص الناجحـة فـي هـذا القـرن ، و خاصـة فـي العقديـن الأخـيرين منـه قصـة جمـع و حفـظ و اسـتعمال الخلايـا البلازميـة للمحصـول (*Plucknett & Smith 1986*) * . و قـد لعـب نظـام البحـوث الزراعيـة العـالمي دوراً هامـاً فـي هـذه القصـة إذ جمعـت و حفظـت غالبيـة المـوارد الوراثيـة للمحـاصيل حسـب الأفضليـة العلميـة . و شـمل النظـام البنـوك الوراثيـة المرتبطـة بمراكـز تربيـة النبـات التـي جذبـت و حفظـت الخلايـا البلازميـة لمقابلـة و معالجـة المشـاكل الموجـودة . و يسـتطيع مربـو النبـات تحديـد الحاجـة إلـى الخلايـا البلازميـة لمعظـم المحـاصيل بالشـكل الـذي يرغبـون اسـتعماله . و هـذه الطريقـة جيـدة و صحيحـة للمـواد الأكثـر تقدمـاً و لنوعيـة الأراضـي .

لقـد حفظـت المـواد البريـة و لكـن المربيـن يجـدون صعوبـة فـي التعـامل معهـا و لذلـك يجـب بـذل جهـود خاصـة لوضـع و تحويـل الجينـات مـن وضـع موادهـا البريـة إلـى الخلفيـة الوراثيـة التـي يمكـن معهـا اسـتعمالها بسـهولة مـن قبـل مربـي النبـات . لقـد أسّـس و نظّـم نظـام التربيـة العـالمي مـن قبـل مراكـز البحـوث الزراعيـة العالميـة «*IARCs*» و الـذي يشـير و بفعاليـة كبيـرة للخلايـا البلازميـة الجديـدة و خطـوط التربيـة حـول العـالم .

لقـد وسّـعت التكنولوجيـا الحيويـة مـدى عمـل الخلايـا البلازميـة و سـمحت فـي بعـض الحـالات باسـتخدام المحـاصيل البريـة بشـكل نسـبي كمـوّرد للجينـات للمسـاعدة فـي التغلـب علـى مشـاكل الإنتـاج . لقـد أكـدت و بشـدة مراكـز حفـظ الخلايـا البلازميـة علـى عمليـات الجمـع و الحفـظ و اسـتعمال الأقربـاء الـبريين و الضعـاف . و قـد تركـزت جهـود معظـم مربـي النبـات حتـى الآن علـى التصـالب فـي بحـيرة أو حـوض الجينـات الأولـى و يعنـي ذلـك تصنيـف النباتـات فـي نفـس الأنـواع . فـي المـاضي القريـب جعـل التصـالب الواسـع إدمـاج الجينـات مـن أحـواض الجينـات الثانيـة فـي المحـاصيل ممكنـاً و بنتـائج إيجابيـة .

و تقـدم الآن التكنولوجيـا الحيويـة فـرص اسـتعمال الجينـات مـن أحـواض الجينـات الثلاثيـة و ذلـك بسـماحها لنقـل الجينـات عبـر الموانـع الوراثيـة الداخليـة العريضـة . وتعتـبر المحافظـة علـى النظـام الخلـوي البلازمـي العـالمي و تحسـينه أحـد الطـرق الفعّالـة لضمـان

---

* مرجع سابق رقم « 8 » .

إنتاجية المحاصيل العالية مستقبلاً . و لتحقيق ذلك بشكل أكيد لا بد من ضمان التمويل اللازم للشبكة العالمية لجمع الجينات الأساسية بما فيها مراكز البحوث الوطنية و العالمية . و تتمثل المشكلة في مقابلة متطلبات البنوك الوراثية الحالية في عملية حفظ الجينات الوراثية في المستودعات الخاصة بها و تكاليفها . و تعتبر منظمة التسهيلات البيئية العالمية *Global Environmental Facility* المورد الأساسي التمويلي لحفظ الخلايا البلازمية عالمياً « سواء في أماكنها الأصلية أم في غير أماكن وجودها » * .

ب- البيولوجيا الجديدة :

لقد افتتح المكتشفون في البيولوجيا الذرية و الوراثة و الكيمياء الحيوية آفاقاً جديدة للمعرفة في العلوم النباتية و الحيوانية . و سوف تقدم مثل هذه المعرفة أدوات جديدة لتحسين النبات و الحيوان و كذلك نُهج جديدة للباحثين العلمين ذوي العلاقة بحفظ و حماية الإنتاج البيولوجي .

فلقد صور *Jones* [14] عام 1990 ملامح التكنولوجيا الحيوية بما فيها الهندسة الوراثية بيانياً كما في الشكل رقم « 5 » حيث شبهها بسلم من النجاحات الكامنة عبر الزمن و مشيراً إلى حفظ الغلال و تحسين النوعية بأنهما قريبتا التحقيق في المستقبل القريب عبر الهندسة الوراثية بينما مقاومة الأعشاب و الآفات و الفيروسات و البكتيريا و الحشرات ستنجز قريباً . و قد وضحت تقديرات النجاح في الشكل المذكور علماً بأن بعض الأهداف قد أنجزت أكبر مما توقع الباحثون لها .

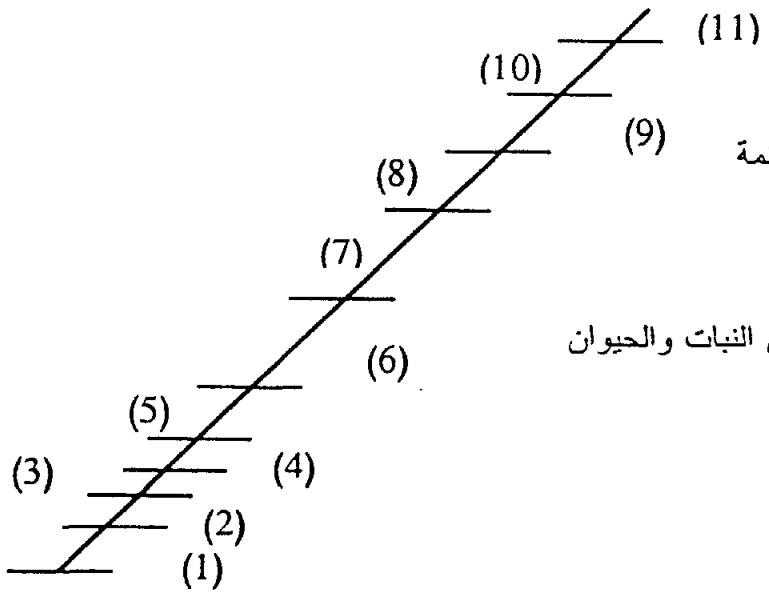
إن الفوائد الكبيرة في الإنتاجية الواردة من التكنولوجيا الحيوية خلال العقدين القادمين ستتمثل في وقاية النباتات و الحيوانات ، إذ توجد الآن أدوات تشخيصية مشتركة من *DNA* جاهزة للاستعمال و بشكل خط من الأنابيب . و قد أوجد الباحثون جينات منفردة لمقاومة بعض الآفات و الأمراض و نقلت إلى المشاريع الاقتصادية ، و بالرغم من أن مقاومة الجينات المفردة هذه ليست دائمة إلا أن بعض مقاييس الحماية أو الوقاية ضد أمراض محددة أو مشاكل أخرى قد أمكن وجودها و سيسمح الزمن بإيجاد الجينات المتعددة ذات المصادر الدائمة للوقاية .

---

* مرجع سابق رقم « 8 » .

[14] Jones,K.A.(1990): Classifying bio technologies . CAB. International. U.K.

شكل « 5 » تدرج المدى البيوتكنولوجي من أدنى درجات السهولة « الأسفل » إلى أعلى درجات التعقيد « القمة » « 15 » .



(1) تثبيت الآزوت الجوي

جمع و انتخاب و إنتاج سلالات البكتريا الملائمة (9)

(2) زرع نسيج النبات

(4) إنتاج الجراثيم الواقية الأحادية

(6) استعمال مزيج DNA لتشخيص أمراض النبات والحيوان

(9) الهندسة الوراثية لتحسين الرايزوبيا

(11) الهندسة الوراثية النباتية

(3) نقل الجنين

(5) مزج الخلية النباتية

(7) الهندسة الوراثية لعوامل المراقبة الحيوية ضد أمراض و فطريات النبات

(8) الهندسة الوراثية لتطوير الطعوم الحيوانية

(10) الهندسة الوراثية للحيوانات

لقد أجريت تصالبات عديدة لكل من الفول السوداني و البطاطا و القمح مبنية على أدوات جديدة من التكنولوجيا الحيوية و أثبتت فعاليتها و أهميتها ، و في بعض الحالات أمكن تحسين الغلة الكامنة و وقاية المحصول .

ج- إدارة المياه و السري :

تبقى المياه و عمليات الري من أهم الاستراتيجيات في زيادة عرض الغذاء عن طريق إضافة المزيد من الإنتاج في الأراضي الجيدة و ثبات عرض الغذاء و تخفيض الضغط على الأراضي الحدية .

إلا أن الصورة المستقبلية للتوسع في الري لا تعبّر عن ذلك نظراً لأن منجزات نظم الري الموجودة الآن ليست جيدة كما يجب أن تكون ، و يعتبر إجراء التحسينات على إدارة المياه بالمزرعة شرط أساسي لوجود أنظمة تحسن استخدام المياه و تقلص الآثار السلبية على البيئة و الإنتاج الناتجة عن الأشياء الأخرى « الاستعمال الزائد للمياه ، الانجرافات المائية ، الترسبات ، التملح ، بناء القلوية » .

و من المعروف أن الزراعة المطرية هي السائدة في العالم و لذلك فهناك حاجة ماسة لتحسين نظم الزراعة المطرية هذه و خاصة الإمساك و الإشراف على استعمال المياه في أماكن سقوطها . في هذا المجال تساعد عملية الفلاحة و العزق على تحسين تهيئة الأرض للزراعة ، لذلك تزداد أهمية إدارة المياه في الأراضي الجافة و هنا تعتبر السدود السطحية الصغيرة لتخزين المياه الجارية للاستخدامات المستقبلية من أهم الطرق العملية الممكن استخدامها .

د- خصوبة التربة و الأسمدة :

تتطلب عملية تكثيف الزراعة الاستمرار في زيادة استخدام الأسمدة و تقدر مقدار الزيادة السنوية في استهلاك الأسمدة لمقابلة المتطلبات المستقبلية بـ 7٪ حسب ما جاء في مؤتمر إنتاج الغذاء العالمي المنعقد عام 1989 و أكد *DeWit* * عام 1968 بأن التربة الموجودة تحت الظروف الطبيعية أو في حالة الاستخدام الزراعي يكفيها 30 كغ من العناصر الغذائية النباتية لإعطاء غلة من الحبوب تقع بين 1000-1500 كغ / هـ « حال أجزاء كثيرة من العالم » . لذلك و في معظم الحالات يجب إضافة الأسمدة العضوية و المعدنية من المصادر الخارجية عن المزرعة لضمان

* مرجع سابق رقم « 12 » .

ارتفاع الغلة . و بالتالي يجب أن تأخذ خصوبة التربة و أبحاث التسميد أفضلية كبيرة في معظم الدول و خاصة النامية منها إذ تعتبر الدراسات الهامة عن توفير العناصر الغذائية للنبات و طاقة الأراضي و متطلبات استخدام الأسمدة و فعاليتها و إدارة الأراضي من النقاط الأساسية البحثية .

هـ - معالجة فقد الغلال :

لقد تم الحصول على فوائد عديدة في وقاية المحاصيل و العمليات الزراعية منذ الحرب العالمية الثانية ، فالكيماويات الحديثة و خاصة ذات النوعيات الخاصة جعلت الإنتاج و غلاله العالية يواجهان الأمراض و الحشرات و الآفات و الأعشاب الضارة . و قد نمت الاستفادة الكبيرة من عمليات التربية في زرع المقاومة ضد آفات المحصول كما توفرت الآلات الحديثة في أماكن عديدة لصنع مواد وقاية النباتات الفعالة بهدف توفير التكاليف كما استخدمت المقاومة الحيوية في بعض الحالات .

و قدمت أيضاً التكنولوجيا الحيوية خدمات متقدمة في التشخيص والمراقبة و استعملت إدارة الآفات المتكاملة « ***Integrated Pest Management « IPM*** » أحياناً كأدوات لإحضار جميع المقاييس المتوفرة إلى الحقل لحماية المحصول من الأخطار الكبيرة « مع العلم بأن إدارة الآفات المتكاملة ليست الدواء الشافي » . و تعبّر هذه الإدارة عن المعرفة والإدارة المكثفة و تتطلب تنظيم و تنسيق سليم للمجتمع و ليست كما يعتقد البعض ، قانون الحل التكنولوجي .

أخيراً تعتبر وقاية النبات ، إلى جانب استعمال و حفظ الموارد الوراثية لزيادة الإنتاجية « عن طريق إنتاج النباتات القوية العالية الإنتاج » بنشاطاتها المختلفة ضد أمراض النباتات و الحيوانات و الآفات و الحشرات ، من أهم المجالات البحثية التي يمكن لنظام البحوث العالمي أن يشرف عليها .

لقد قادت الجهود العالمية في استيعاب الأمراض الحالية و تحديدها عبر نظم التحذير المبكرة و البحث عن الموارد المقاومة لها ، إلى إنجازات كبيرة إذ من الأهمية بمكان معرفة الوضع العالمي للأمراض الهامة و أمكنة توضّع موارد المقاومة و كذلك نظام البحوث العالمي و شركائه حيث يعتبر اللاعب الأساسي في حفظ البيانات و المعلومات الفردية بالإضافة لما جمع من الموارد الوراثية ، و تفيد التكنولوجيا الحيوية في المساعدة على تعريف الجينات الخاصة بتشخيص الأمراض و تحسين المقاومة .

و الآن أين يقع الوطن العربي عامة و القطر السوري خاصة في استخدامه للثورات الخضراء و ما تضمنته من تقنيات متباينة ؟

لقد أجابت المنظمة العربية للتنمية الزراعية على السؤال السابق في دراسة مفصلة لها حول : المعالم الرئيسية لنقل و توطين التقانات الزراعية في الوطن العربي بينت فيها التقنيات الزراعية المستخدمة في دوله بالإضافة إلى ملامح هذه الفجوة التقنية في الزراعة العربية و بطبيعة الحال في الزراعة السورية ، و يمكن تلخيص ذلك بالنقاط الآتية :

1- لا زالت الزراعة العربية بما فيها الزراعة السورية مزدوجة التطبيق أي هناك الزراعة التقليدية المتخلفة في قسمها الأكبر إلى جانب الزراعة الحديثة لبعض المستويات التقنية .

2- شيوع القطاع التقليدي الزراعي .

3- وجود فجوة تقنية واسعة نسبياً في الزراعة العربية والسورية تتمثل بتأخرها في استخدام التطبيقات التكنولوجية الآلية « معدل استخدلم الجرارات و الحصادات في سورية أقل من 3/1 المعدل العالمي و 4/1 المعدل الأمريكي و 12/1-6/1 من المعدل الأوروبي » و الفنية كمعدلات التسميد 77 كغ أسمدة للهكتار في سورية و هذه الكمية تعادل 6/1-5/1 مما يستخدمه الأوروبيون والأمريكيون و الآسيويون » و انخفاض نسبة المساحة المزروعة بالأصناف المحسنة « 55٪ للقمح ، و 30٪ للحمص و 19٪ للعدس و 7٪ للشعير و 89٪ للذرة الصفراء » و انخفاض نسبة المستخدم من منظمات النمو و المكافحة و غيرها من التقنيات .

4- لا زال استخدام التقنيات الحيوية العالية الإنتاج و زراعة الأنسجة و الهندسة الوراثية محدوداً في الوطن العربي و في سورية رغم شيوعها في الدول الأوروبية و الدول المجاورة [15] .

---

[15] المنظمة العربية للتنمية الزراعية « 1995 » : التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي لعام 1995. الخرطوم ، السودان .

7- دور البحوث العلمية في زيادة الغلال الزراعية و عائداتها :

آ- فوائد زيادة الغلال نتيجة البحوث الزراعية :

تفيد خبرات المنظمات الدولية و خاصة منظمة الأغذية و الزراعة الدولية و ما يتفرع عنها من مراكز البحوث الدولية و الإقليمية و غيرها أن البحوث الزراعية كانت و ستبقى الأساس في زيادة الإنتاجية الزراعية و خاصة للمحاصيل الغذائية الاستراتيجية كالأرز و القمح و الذرة ، إن الثورات الزراعية التي حدثت في القرن الحالي و التي أدت إلى مضاعفة غلال المحاصيل المذكورة بين عامي 1960-1994 ، جدول رقم « 5 » قد تمت بفضل البحوث التي أجريت على كل من تحسين الأصناف و الري و التسميد و المكافحة و على تحسن إدارة الموارد الطبيعية و التقنيات الخاصة بالمحاصيل . لقد ساهمت « الأصناف القصيرة فترات النمو » في زيادة إنتاج الغذاء و تحسين عائدات المزارعين الفقراء إذ أدت الإنتاجية العالية المنجزة منذ الخمسينات في الولايات المتحدة الأمريكية بالمستهلكين إلى توفير أكثر من 100 بليون دولار سنوياً أي ما يعادل 400-500 دولار للفرد . كذلك قدر ***Tweeten*** عام 1994 بأن استخدام الدولة المذكورة حالياً للتكنولوجيا التي استخدمتها عام 1950 يتطلب أكثر من ضعفي المساحة المزرعة الآن لإنتاج ما تنتجه حالياً [16] .

في الدول النامية لعبت البحوث الزراعية دوراً هاماً في زيادة الغلال و في تحسين واقعها الغذائي و تمثل ذلك بالمؤشرات التالية :

1- زيادة العرض من الغذاء الثابت على المستويات الوطنية و المنزلية في الدول النامية حيث ارتفع الرقم القياسي لانتاج الغذاء للفرد بـ 20 ٪ خلال الفترة 1961/1965-1989/1991 في حين زاد استهلاك الفرد من الحريرات اليومية بـ 26 ٪ لنفس الفترة .

2- خفض أسعار القمح و الأرز والحبوب الخشنة عالمياً بين عامي 1960-1990 بـ 50 ٪ .

3- خفض نسبة المساعدات الغذائية من إجمالي الكمية المستهلكة ، خلال الفترة 1970-1990 بـ 14 ٪ عالمياً و بـ 65٪ على مستوى القارة الآسيوية .

---

[16] Tweetnen, L. « 1994 » : Are we Investing Enough in Aagricultural Research and Extension . Washington, D.C, USA

4- إرتفاع نسبة العمالة و التوظيف و الدخول عبر النمو الاقتصادي الزراعي .

5- إنخفاض نسبة الفقر بشكل واضح في دول ماليزيا و أندونيسيا و تايلند « من 21٪ - 4٪ في الريف الماليزي و من 58٪ إلى 14٪ في الريف الأندونيسي خلال الفترة 1970-1990 » .

6- ساعدت البحوث الزراعية في تقليص استخدام المبيدات و المدخلات الكيميائية غير الضرورية و قد أعطت بحوث المكافحة المتكاملة نتائج إيجابية واضحة ، فقد خفض مزارعو كولومبيا و الإيكوادور و البيرو استخدام المبيدات بنسبة 7٪ بدون خفض غلال المحاصيل .

7- لقد قدمت البحوث الزراعية الفوائد الاقتصادية لكل من المنتجين و المستهلكين برفعها لمعدلات الغلال و ذلك بزيادة المعروض من الغذاء و خاصة للسكان ذوي الدخل المحدود [17] .

ب- عوائد الاستثمار في البحوث الزراعية :

لقد تم تطوير أصناف جديدة من القمح و الأرز في الولايات المتحدة الأمريكية بمعدل سنوي قدره 5.1 صنف من القمح و 0.9 صنف من الأرز خلال الفترة 1950-1970 و 21.6 صنف قمح و 3.4 صنف أرز منذ 1970 و حتى الآن كل عام و ذلك بفضل الاستثمارات التي قدمتها الولايات المتحدة الأمريكية إلى المجموعة الاستشارية الدولية للبحوث الزراعية *CGIAR* و إلى معهد بحوث الرز العالمي *IRRT* و إلى المركز الدولي لبحوث الذرة في المكسيك *CIMMYT* و مربي النبات الأمريكيين .

و تم قياس مدى و معدل التوسع في تبني الأصناف المذكورة من قبل المزارعين الأمريكيين خلال الفترة 1970-1993 بالإضافة إلى تقدير القيمة الاقتصادية للإنتاجية المحسنة لهذه الأصناف ثم قورنت هذه الفوائد الاقتصادية من هذه الأبحاث مع التكاليف المناظرة و تبين للجنة الدارسة أن الاقتصاد الأمريكي قد كسب ما بين 3.14-13.7 بليون دولار خلال الفترة 1970-1993 من استخدام اصنافالقمح المحسنة و المطورة من قبل *CIMMYT* علماً بأن الحكومة الأمريكية لم

---

[17] FAO « 1996 » : Role of Research in global Food security and Aagricultural development . WFS 961(TEcH) 12

تقدم للمركز المذكور سوى 71 مليون دولار خلال الفترة 1960-1993 . و نستنتج من ذلك أن كل 2 سنت أمريكي استثمرت في تحسين أصناف القمح أعطت 100 دولار أمريكي من منتوج القمح و بالتالي فنسبة الإيراد / التكاليف لذه الاستثمارات بلغت 190 : 1 [18] .

كذلك الحال بالنسبة للأرز استفاد الاقتصاد الأمريكي خلال نفس الفترة المذكورة 1970-1993 ما بين 30-1000 مليون دولار أمريكي من استخدام الأصناف المحسنة و المطورة للأرز عبر معهد بحوث الرز العالمي ***IRRI*** الذي استهلك 67 مليون دولار من الميزانية الأمريكية و بالتالي أعطت كل 9 سنت ما يعادل 100 دولار منتوج أرز أي بلغت نسبة الإيراد للتكاليف للأموال المستثمرة كنسبة 17 : 1 * .

في الدول النامية قدرت معدلات عوائد الاستثمارات في البحوث الزراعية من قبل العديد من الباحثين حيث تراوحت بين 20-190٪ ، جدول رقم « 9 » . لقد وصلت معدلات العائدات لبحوث الذرة إلى 190٪ في أمريكا الجنوبية « المكسيك بين 78-91٪ ... و وصلت معدلات العائدات لبحوث الأرز في الهند و أندونيسيا إلى 60-65٪ أما معدلات عائدات بحوث القمح فقد زادت عن 50٪ في الدول النامية [19] .

و تفيد هذه المعدلات العالية لعائدات البحوث الزراعية بان فوائد الاستثمارات في هذا المجال تغطي بسهولة تكاليف البحوث الزراعية .

ج- استراتيجية البحوث الزراعية الدولية المستقبلية :

لقد وجد تعاون محدود بين الدول قبل الحرب العالمية الثانية في مجال البحوث الزراعية و الأجيال التكنولوجية الزراعية ، و لذلك طورت معظم الدول تكنولوجياتها في الزراعة منعزلة نسبياً عن بعضها . هذا الوضع لم يعد موجوداً الآن إذ تتوفر عناصر رئيسية لما يوصف بانه نظام عالمي للبحوث الزراعية حيث ترتبط

---

[18] Pardey,P.G.and others(1996):Hidder Harvest: US Benefits from International Research Aid. IFPRI,Washington,D C . USA

[19] Bonte - Friedheim,C. and others (1994) : Financing national Agricultural Research : The challenge Ahead , ISNAR Briefing paper No.11

* المرجع رقم « 18 » .

نشاطات الدول البحثية مع هذا النظام العالمي بهدف معالجة و حل المشكلات الزراعية الهامة لديه .

لقد أُعد النظام العالمي للبحوث الزراعية من ثلاثة ممثلين رئيسيين هي :

1- نظم البحوث الزراعية الوطنية للدول النامية *Agricultural National Research Centers « NARCs »* .

2- مراكز البحوث الزراعية العالمية *International Agricultural Research Center « IARCs »*

و منها المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة « *ICARDA* » في سورية .

3- المعاهد و المخابر المتقدمة في الدول المتطورة .

و يتعامل هؤلاء الشركاء الثلاثة معاً بطرائق مختلفة منها الاتفاقيات الأحادية و الثنائية و شبكة الأبحاث .

لقد أُعد نظام البحوث الزراعية العالمي وفقاً للمتطلبات العلمية و البحثية ، إلا أنه لم يقم أحد بسن التشريعات الداعمة له و تمويله لضمان إنشائه . و مع نموه و تطوره فقد أصبح هذا النظام أكبر مشروع للتعاون العالمي في العالم . و الآن تساهم به كافة الدول تقريباً و كل منها بطريقة ما و بتمويل ذاتي منها و في أراضيها .

إن العديد من الدول النامية حريصة الآن على مسايرة التقدم العلمي و التكنولوجي خوفاً من تخطيها . هذا و يقدم نظام البحوث الزراعية العالمي للدول النامية الوسائل و الأدوات للمساهمة في حل مشاكلها الزراعية الملائمة لظروفها .

يركز نظام البحوث الزراعية العالمي في استراتيجيته للعقد القادم على البحوث المرتبطة بتحديات إنتاج الغذاء و تحقيق الأمن الغذائي و ذلك بالتركيز على المحاصيل المنتجة للغذاء كالأرز و القمح و الشعير و الدرنيات « البطاطا » و البقوليات الغذائية « الحمص و العدس » و غيرها و على المشكلات التي تواجه تطوير غلة هذه المحاصيل و بتفصيل أكثر يركز هذا النظام الدولي للبحوث الزراعية على :

- تطوير أصناف الأرز الهجين بحيث يمكن الحصول على مساهمة أكبر في تحقيق الأهداف البيئية كتقليص استخدام الكيماويات الزراعية و حماية الغابات الاستوائية .

- القضاء على الأمراض الخاصة بأصناف القمح و الذرة الهجينة عبر عمليات تصالب علمية جديدة .

- معالجة المشكلات التي تعيق تطوير أصناف الذرة الهجين في القارة الأفريقية « الضغط البيئي ، الأمراض ، الآفات ، الحشرات ، المستويات المنخفضة للمدخلات ... الخ .

- إيجاد طرق جديدة لمساهمة مزارعي الشعير في الدول النامية في عمليات التربية بهدف التغلب على محددات نقل التكنولوجيا .

- معالجة محددات تطوير محصول البطاطا و خاصة التكاليف المرتفعة لإنتاجه و أمراضه و آفاته المختلفة و تخزينه و صعوبة تطوير الأصناف الملائمة للحرارة العالية و ضعف الطاقات البحثية المحلية .

- معالجة محددات تطوير محاصيل البقوليات الغذائية في الدول النامية و خاصة محصول العدس و الحمص و المتمثلة بالأمراض السريعة التأثير على الأصناف المحلية و الصغوط البيئية و الجفاف و الأمراض و الإدارة الضعيفة و كذلك تطوير الأصناف قصيرة فترة النمو « للعدس » .

- معالجة محددات تطوير المحاصيل و الخضار و مشكلات الإنتاج الحيواني الأخرى * .

هذا و يمكن إجراء الكثير من البحوث الزراعية المحلية المختصة و تحت ظروف نقل التكنولوجيا و التي يطلق عليها اصطلاح النقل الرأسي « الضيق » ***Vertical Transfer*** . و تتطلب مثل هذه البحوث بحوثاً و حلولاً محلية أيضاً ، إذ يجب على كل بلد أن تتوفر فيه القدرة على إنجاز مثل هذه البحوث بكفاءة . و يمكن تسمية بعض مواضيع البحوث بـ " استراتيجية البحوث الزراعية " و التي تجد الحلول للكثير من المشكلات الأقل تخصصاً و التي يطلق عليها ضمن ظروف نقل التكنولوجيا النقل الأفقي « الواسع » ***Horizontal Transfer*** إذ يجب إعطاء استراتيجية البحوث الزراعية المزيد من الاهتمام على المستويات الوطنية و العالمية .

إن تحسين الخصائص البيئية - الزراعية و موديلات نقل التكنولوجيا من مكان لآخر باستخدام تربة أفضل أو المعلومات « البيانات » الزراعية - المناخية

---

* مرجع سابق رقم « 18 » .

تضع مثالين : الأول يتمثل بتحسين استخدام الماء و فعالية الأسمدة ، و يتمثل الثاني بإشراك المدخلات .

د- استراتيجية البحوث الزراعية السورية :

و الآن ما هو حجم البحوث العلمية الزراعية ، و ما هو دورها في تحقيق الأمن الغذائي في سورية ؟

منذ مطلع الخمسينات اهتمت سوريا بالبحوث الزراعية و خاصة ما يتعلق بمحصول القطن كونه المحصول النقدي الأساسي و التصديري بنفس الوقت فأنشأت مكتب القطن و الهيئة العامة لحلج و تسويق الأقطان لذلك احتلت سورية المركز الثاني في العالم بعد فلسطين المحتلة من حيث معدل الغلة 3200 كغ / هـ عام 1994 * في نفس الوقت اهتمت مديرية البحوث الزراعية في وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي بوضع استراتيجية عامة للبحوث الزراعية عامة و بحوث المحاصيل الغذائية الاستراتيجية خاصة تضمنت ما يلي :

1- استنباط أصناف عالية الغلة من الأقماح القاسية و الطرية ساهمت في رفع مردود وحدة المساحة في الزراعات المروية و البعلية .

2- استنباط أصناف عالية الغلة من الشعير تلائم منطقة الاستقرار الثانية .

3- استنباط أصناف عالية الغلة من القطن و بمواصفات تكنولوجية عالية .

4- استنباط أصناف مميزة من كل من الذرة الصفراء و الحمص و العدس و غيرها من المحاصيل ، جدول رقم « 10 » .

5- تحديد المعدلات السمادية الاقتصادية للمحاصيل الاستراتيجية " الرئيسية " في المناطق المروية و مناطق الاستقرار الزراعي وفقاً لتقنيات التسميد و المقننات المائية و طرق ترشيد المياه .

6- الاهتمام بالمصادر الوراثية الملائمة للبيئات المحلية حيث حددت أماكن تواجد الأصول الوراثية البرية لكل من القمح و الشعير و البقوليات الغذائية و الذرة البيضاء و العلفية و حفظت * .

هذا و تتعاون وزراة الزراعة و الإصلاح الزراعي في إنجاز هذه الاستراتيجية للبحوث الزراعية مع الجهات العلمية الأخرى في سورية و خاصة مع

---

* مرجع سابق رقم « 1 »

جدول « 10 » : غلال أهم المحاصيل الغذائية الاستراتيجية في محطات البحوث [1] الزراعية و الحقول الاختبارية للموسم الزراعي 1993-1994 في سورية

نوع المحصول	نوع الزراعة	منطقة الاستقرار	معدل الغلة « 1 كغ / هـ »	
			المتوسط العام [2]	متوسط أحسن موقع[3]
القمح القاسي	مروي		6581	8409
القمح الطري	مروي		6675	8692
القمح القاسي	بعل	أولى	4480	6602
القمح الطري	بعل	أولى	4490	6410
القمح القاسي	بعل	ثانية	2442	4194
القمح الطري	بعل	ثانية	2636	4906
شعير	بعل	ثانية	2523	4884
شعير	بعل	ثالثة	990	1538
حمص شتوي	بعل		1664	2925
حمص	بعل		1332	3788
عدس	بعل		1298	2616
عدس	بعل		1225	2859

[1] يقع عدد محطات البحوث الخاصة بكل محصول بـ 5 كحد أدنى و 10 كحد أعلى .

[2] لا يقل عدد الأصناف المدروسة عن 4 و حدها الأقصى 10 أصناف .

[3] لا يقل عدد المواقع المدروسة عن ستة مواقع .

المصدر : - وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي « 1995 » : التقرير الفني السنوي الأول لمشروع المشرق / المغرب لنظم تكامل الإنتاج النباتي و الحيواني للموسم الزراعي 1994-1995 . مديرية البحوث الزراعية .

- وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي « 1995 » : التقرير السنوي لبرنامج التعاون العلمي المشترك بين الوزارة و المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة « الايكاردا » ، حلب .

كليات الزراعة بالجامعات و المركز الدولي لبحوث المناطق الجافة« الإيكاردا » و المركز العربي لدراسات المناطق الجافة « اكساد » و المنظمات الدولية الأخرى ذات العلاقة .

و يمكن القول أنه رغم عدم وجود الدراسات الاقتصادية التقييمية لمردود زيادة الغلال كما هو الحال في الولايات المتحدة الأمريكية أو غيرها ، إلاّ أن الزيادات في قيمة الإنتاج الزراعي الواردة نتيجة البحوث الزراعية تفوق مئات المرات ما أنفق على هذه البحوث العلمية منذ إنشائها في الخمسينات و حتى الآن و خاصة في مجالات القطن والحبوب .

8- الخلاصة و التوصيات :

من عرض البيانات و المعلومات و الآراء العالمية و العربية و المحلية يمكن القول أن هناك اهتمامات دولية و عربية و محلية بغلال المحاصيل الاستراتيجية و خاصة الغذائية منها كالحبوب « قمح ، ذرة صفراء ، شعير » و البقوليات « حمص عدس » و القطن و الشوندر السكري كون هذه الغلال هي الأساس في زيادة الإنتاج الغذائي و تأمين الأمن الغذائي ... و قد استطاعت الدول المتطورة و بعض الدول النامية الاستفادة كلية من الثورات الخضراء التي حدثت بها و قوامها العلم و التقنيات في مضاعفة غلال محاصيلها خلال الفترة 1960-1994 .

على مستوى الجمهورية العربية السورية فقد استطاعت الجهات المسؤولة عن البحوث الزراعية تطوير أصناف و استنباط أخرى من محاصيل القمح و الشعير و الذرة و الحمص و العدس ذات غلال في وحدة المساحة متقدمة جداً إلاّ أن استخدام التقنيات الآلية و الفنية الأخرى ما زالت بعيدة عن المستويات العالمية و الأمريكية و الأوروبية و خاصة مع استخدامات الأسمدة و الآليات الزراعية .

من جهة أخرى حاولنا التعرض للمبررات التي تقود إلى الاعتماد على زيادة الغلال في تحقيق الغذاء و تأمينه للمجتمع بالإضافة إلى عرض لأنواع الغلال الزراعية « الغلة المزرعية و الغلة المزرعية العملية و الغلة القياسية و الغلة النظرية و الغلة الكامنة و الغلة المنطلقة » و العوامل التقنية التي ساعدت و تساعد على زيادة الغلال في الدول المتطورة كاستخدام الموارد الوراثية و البيولوجيا الجديدة و إدارة المياه و الري و خصوبة التربة و الأسمدة و معالجة فقد الغلال . و نظراً للدور الكبير للبحوث العلمية الزراعية في زيادة الغلال فقد عرض لفوائد زيادة الغلال نتيجة

البحوث الزراعية في كل من الولايات المتحدة الأمريكية و الدول النامية « ماليزيا و أندونيسيا » و لعوائد الاستثمار في البحوث الزراعية حيث بلغت نسبة الإيراد للتكاليف في استثمارات القمح 190 : 1 و في الرز 17 : 1 في الولايات المتحدة الأمريكية و بين 20-190٪ في الدول النامية . كذلك عرض موضوع النظام العالمي للبحوث الزراعية و ركائزه الثلاث « نظم البحوث الزراعية الوطنية ومراكز البحوث الزراعية العالمية والمعاهد و المخابر المتقدمة في الدول المتطورة » و استراتيجيته المستقبلية و اختتمت الدراسة بتوضيح معالم استراتيجية البحوث الزراعية السورية و ما قدمته من نشاطات و زيادات في الغلة في العقود الثلاثة الماضية .

و من المهم بيانه أنه لمسايرة التقدم العلمي و لضمان تأمين الغذاء للأجيال القادمة لا بد من اعتماد مجموعة من الإجراءات التي تتبلور بالتوصيات الآتية :

1- ضرورة توحيد جهود العاملين في البحوث الزراعية و ذلك بإصدار قانون الهيئة العامة للبحوث الزراعية .

2- ضرورة وضع استراتيجية واحدة للبحوث الزراعية أساسها تأمين الغذاء للأجيال القادمة و المواد الأولية للصناعات الزراعية و تحقيق خطة التصدير الزراعية في ضوء المتغيرات الاقتصادية الدولية و خاصة فيما يتعلق باتفاقية الغات .

3- ضرورة تخصيص من 1-2٪ من قيمة الناتج الإجمالي الزراعي السوري للبحوث الزراعية أسوة بالدول المتطورة الأخرى .

4- ضرورة تنسيق الجهود البحثية الزراعية العربية و توحيدها ضمن منظمة عربية للبحوث الزراعية هدفها تنظيم الزراعة العربية لمواجهة التكتلات العلمية الدولية و خاصة في المحافظة على الأصول الوراثية للمحاصيل و الحيوانات كونها المجالات الأساسية للبحوث الزراعية المستقبلية .

5- دراسة إمكانية إشراك القطاع العربي الخاص في استثمارات البحوث الزراعية و توفير الضمانات المساعدة لذلك متمثلة بحقوق الملكية .

6- ضرورة إلزام القطاع العام و شركاته و مؤسساته المختلفة بإجراء البحوث الزراعية أو المساهمة بنفقاتها كل في مجال تخصصه .

7- تعميق العلاقة البحثية بين المؤسسات البحثية الزراعية و المراكز الدولية المماثلة ، أي ربط نظم البحوث الزراعية الوطنية بالنظام العالمي للبحوث الزراعية و الاستفادة منه ما أمكن . □