مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الزراعية المجلد (17) العدد (3) 1995
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Agricultural Science Series Vol. (17) No (3) 1995

تأثير الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة (3–5 سم) على إنبات القمح الربيعي وإنتاجه

الدكتور سمير جراد*

□ الملخص □

تعتبر الكثافة الظاهرية للتربة من العوامل المحددة للإنبات وخاصة لتلك المحاصيل التي تزرع بالطريقة البعلية (قمح – شعير – ذرة بيضاء ... الخ) ويمكن التحكم بالكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة بعد تنفيذ عمليات الحراثة الأساسية وذلك بإستخدام إحدى آلات تتميم إعداد مرقد البذرة (الامشاط – المهارس والمراديس).

وقد وجد بالتجربة أن الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة والمناسبة لحدوث عملية الإنبات ونمو جيد للبادرات وتعطي أكبر إنتاجية هي 0.95 – 1 غ/سم^3 لأن هذه الكثافة تؤمن النظام المائي والهوائي والحراري المناسب لنباتات القمح الذي سيؤدي بالنتيجة إلى الوصول لمحصول جيد من حيث الكم والنوع ...

* مدرس في قسم الهندسة الريفية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الزراعية المجلد (17) العدد (3) 1995
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Agricultural Science Series Vol. (17) No (3) 1995

Effect of the Apparent Density of the Soil Surface Layer on Wheat Germination and Production

Dr. Samir JARAD*

❐ ABSTRACT ❐

The property of the apparent density of the soil surface layer is one of the factors controlling wheat germination. This density can be controlled, after the basic cultivation using seed covering devices or roller packers and harrows.

It was found that the apparent density of the soil surface layer (3-5 cm depth) gives a good germination ratio and a good growth is 0.95 - 1 g cm $^{-3}$. This density provides thermal and water systems which lead to good quantity and quality of wheat products.

* Lecturer at Department of Rural Engineering, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

تعتبر نسبة الإنبات الحقلية بالنسبة لنباتات القمح واحدة من أهم العوامل التي تحدد إنتاجيته، ومن العوامل المؤثرة على الإنبات الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة، حيث يرتبط به النظام الهوائي والمائي والحراري للتربة وكل هذه العوامل بدورها عوامل محددة للإنبات ... ترتبط الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة بعدة عوامل أهمها:

طريقة الحراثة المتبعة ونوع المحراث المستخدم لتنفيذها[1، 2، 3].

وكذلك بطريقة البذار ونوع الآلة المستخدمة[4].

لأن طريقة البذار المتبعة تحدد لاحقاً عمليات طمر البذار وكبس التربة فوقه، كما أن نوع البذارة يحدد نوع جهاز التغطية الذي يتبع آلة البذار الذي سيقوم بعمليات تغطية البذار وكبس التربة فوق البذار المزروعة أيضاً، وان لنوع جهاز التغطية بالبذارة وتركيبه وكذلك لنوع الآلة التي ستقوم بطمر البذار (في حال الزراعة نثراً) وكبس التربة فوق البذار أهمية كبرى في ضبط وتحديد الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة[5، 6].

أهداف البحث:

إن الهدف المباشر من البحث هو تحديد الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة (3-5 سم) المناسبة لامتصاص الماء من قبل حبوب القمح ثم حدوث الإنبات ونمو البادرات لاحقاً وعلاقة ذلك بإنتاجية القمح، وكذلك تحديد علاقة نوع المحراث المستخدم لتنفيذ الحراثة الأساسية بنسبة الإنبات الحقلية.

ولما كانت الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة (3-5 سم و0-10 سم) تُحدد بعد الزراعة بجهاز تغطية البذار فإن هذا البحث هو أساس لبحث آخر لدراسة تأثير نوع جهاز التغطية على الكثافة الظاهرية للتربة وعلى نسبة الإنبات وهو الهدف غير المباشر للبحث.

طريقة البحث والدراسة:

لقد أجريت تجارب حقلية لتحديد علاقة المحراث المستخدم في تنفيذ الحراثة الأساسية بالكثافة الظاهرية للتربة في الطبقة 0-10 سم وبالتالي على نسبة الإنبات الحقلية لحبوب القمح وتمت التجارب لثلاث سنوات في (3) حقول وبأربع مكررات لكل معامل في الحقل الواحد وكانت المعاملات وعددها ثلاثة على الشكل التالي:

- المعامل الأول: حراثة أساسية باستخدام محراث مطرحي قلاّب ثلاثي الأبدان محمول عرض العمل للبدن الواحد 36 سم.

- المعامل الثاني: حراثة أساسية باستخدام محراث تحت التربة (محراث حفّار) ببدنين محموليـن عرض العمل للبدن الواحد 80 سم (K П Г -250).
- حراثة سطحية بإستخدام المشط القرمي الحقلي المزود بأربع (bdT-7) بطاريات، عدد الأقراص في البطارية الواحدة (7) أقراص ...

وقد حددت الكثافة الظاهرية باستخدام طريقة الأسطوانات المحددة الحجم.

كما وأجريت تجارب مخبرية في مزرعة بوقا عام 1994 وفيها تمت دراسة امتصاص حبوب القمح للماء بوجود كثافات ظاهرية مختلفة للطبقة السطحية من التربة (3-5 سم) وهذه الكثافات هي: 0.8 ، 0.9 ، 1 ، 1.1 ، 1.2 ، 1.3 غ/سم^3 وأيضاً بوجود ثلاثة مستويات أيضاً للرطوبة هي 10 و 15 و 20 % والتي تعادل 45 و 66 و 86 % من السعة الحقلية، حيث كررت كل كثافة وكل رطوبة أربع مرات.

وقد أجريت التجربة بزراعة 20 غرام من الحبوب المتجانسة داخل أوعية بلاستيكية بأقطار 25 سم وبارتفاع 25 سم، وعبئت التربة داخل الأكواب لارتفاع 15 سم وكبست التربة هذه بحيث أصبحت كثافتها الظاهرية 1.2 غ/سم^3 وهي الكثافة التي يمكن أن توجد في الظروف الحقلية وهي المناسبة أيضاً لنمو نباتات القمح بعدها على سطح تلك الطبقة من التربة نثرت حبوب القمح ثم تمّ إضافة التربة لارتفاع 3 سم أعلى الحبوب وكبست هذه الطبقات وشكلت منها كثافات ظاهرية للتربة (المعاملات) مختلفة هي من 0.8 وحتى 1.3 غ/سم^3 بعد هذه الطبقة أضيفت التربة بسماكة 2 سم ولكن بكثافة ظاهرية للتربة 0.8 غ/سم^3 (وهي الكثافة الحقلية) وهكذا تكون سماكة التربة أعلى حبوب القمح 5 سم وهو عمق الزراعة المناسب لحبوب القمح.

تمت دراسة امتصاص حبوب القمح للماء بعد مرور 30 ساعة من الزراعة، حيث وزنت الحبوب وحسبت نسبة الماء الممتص من قبل الحبوب.

في التجربة الثانية وهي تحديد نسبة الإنبات وقد نفذت أيضاً بالطريقة نفسها التي أجريت بها التجربة المخبرية الأولى ولكن هنا زرع 5 غ حبوب في كل وعاء وحددت نسبة الإنبات الحقلية وتمت مراقبة النمو وتحديد الإنتاجية وجمع المحصول لكل وعاء على حدة وحسبت الإنتاجية للمعامل الواحد غ/م^2.

النتائج:

أظهرت نتائج التجارب الحقلية والتي أجريت لمدة ثلاث سنوات 1983 - 1985 أن الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة والتي ارتبطت بطريقة الحراثة المتبعة ونوع المحراث المستخدم

لتنفيذها لها تأثير ملحوظ على نسبة الإنبات الحقلية أي على الكثافة في وحدة المساحة والتي يرتبط بها الإنتاج والجدول (1) يظهر ذلك:

الجدول رقم (1):تأثير الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة على نسبة الإنبات الحقلية لنباتات القمح بالمتوسط لمدة 3 سنوات.

نوع المحراث المستخدم	الكثافة الظاهرية في الطبقة (0-10 سم) غ/سم^3	رطوبة التربة في الطبقة (0-10 سم) مم	نسبة الإنبات الحقلية %
محراث مطرحي ثلاثي الأبدان على عمق 27 سم	1.08	الحقل الأول (حقل القمح بعد البرسيم) 6.7	83.8
محراث حفار على عمق 27 سم	1.09	6.8	82.3
مشط قرصي 4 بطاريات 8-10 سم	1.11	6.6	81.4
محراث مطرحي قلاب ثلاثي الأبدان 20-22 سم	1.09	الحقل الثاني (القمح بعد البازلاء) 6.4	80.8
محراث حفار 20-22 سم	1.10	6.7	78.4
مشط قرصي 8-10 سم	1.12	6.3	73.3
محراث مطرحي ثلاثي الأبدان 20-22 سم	1.14	الحقل الثالث (القمح بعد الذرة المخصصة للسيلاج). 2.9	61.9
محراث حفّار 20-22 سم	1.15	3	63.3
مشط قرصي 4 بطاريات 8-10 سم	1.16	3	62.8

بناء على معطيات الجدول السابق يمكن القول: إن الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة لها تأثير ملحوظ على نسبة الإنبات الحقلية، حيث كانت نسبة الإنبات أعلى ما يمكن في الحقل الأول عندما كانت الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة (0-10 سم) هي 1.08 غ/سم^3 وبلغت نسبة الإنبات عندها 83.8 %.

بينما عندما كانت الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية (0-10 سم) 1.11 غ/سم^3 انخفضت نسبة الإنبات إلى 81.4 % أي أقل بحوالي 2.4 % وكذلك الحال في الحقل الثاني، عندما كانت الكثافة الظاهرية 1.09 كانت نسبة الإنبات 80.7 % وانخفضت إلى 78.4 % عندما أصبحت الكثافة 1.10 غ/سم^3 وإلى 73.3 % عندما أصبحت الكثافة 1.12 غ/سم^3.

أما في الحقل الثالث الذي زرع فيه القمح بعد الذرة المخصصة للسيلاج فكانت رطوبة التربة منخفضة على عكس ما هو عليه في الحقلين الأول والثاني وهذا ما أثر على نسبة الإنبات الحقلية بشكل عام وكانت بحدود 61.9 - 63.3 % ولكن نسبة الإنبات كانت الأفضل عند زيادة الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية للتربة إلى حدود 1.15غ/سم^3 واستمرار زيادة الكثافة يؤدي إلى نقصان نسبة الإنبات، وإذا ما قارنا الكثافة " الفروقات في الرطوبة في الطبقة 0 - 10 سم ضمن الحقل الواحد ليست معنوية " الظاهرية المناسبة للإنبات في الحقلين الأول والثاني مع الثالث نلاحظ بأن الكثافة المناسبة للإنبات في الحقل الثالث مرتفعة وهي 1.15 غ/سم^3 وهذا يفسر بأنه في حال كانت رطوبة التربة منخفضة فإن زيادة الكثافة الظاهرية نسبياً إلى حدود 1.15 غ/سم^3 يؤمن تماساً أفضل مع التربة وبالتالي الحصول على الرطوبة المناسبة اللازمة لحدوث عملية الإنبات.

أما نتائج الدراسة المخبرية فتظهر أن الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة والتي ترتبط بها نسبة الماء الممتص من قبل حبوب القمح وهذا ما توضحه معطيات الجدول (2).

الجدول (2): تأثير الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة (0-5 سم) على إمكانية حبوب القمح لامتصاص الماء لمدة 30 ساعة .

الصنف	الرطوبة %		كمية الماء % الممتص عند كثافات مختلفة للتربة						أقل فرق معنوي
	للحبوب	للتربة	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	عند 95 %
Keiahka	16	15	24.6	38.9	41.2	44.1	40.5	35.8	0.87
	16	25	41.9	44.1	45.7	47.3	47.9	44.2	0.92
	16	30	53.1	53.7	56.9	61.2	67.8	53.1	0.76
harkov 46	16	15	31.2	33.4	34.7	34.9	33.9	32.7	0.91
	16	25	44.3	45.2	46.3	46.1	44.2	44.3	0.68
	16	30	51.1	51.3	53.8	58.7	58.9	55.1	088.

من معطيات الجدول السابق نستنتج بأن الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة تؤثر على إمكانية حبوب القمح لامتصاص الماء من التربة وقد كانت الكثافة الظاهرية المناسبة للطبقة السطحية من التربة بين 1-1.2 غ/سم^3 ولكن

اختلفت قيمة الكثافة الظاهرية المناسبة باختلاف رطوبة التربة.

فعندما كانت رطوبة التربة 30 % كانت كمية الماء الممتص أكبر ما يمكن لمدة 30 ساعة عندما كانت الكثافة الظاهرية 1.2 غ/سم^3، أما عندما كانت رطوبة التربة 15 % كانت سرعة الامتصاص وكميته أكبر ما يمكن عندما كانت الكثافة الظاهرية 1.1 غ/سم^3.

أما عندما كانت رطوبة التربة 25 % فكانت الكثافة الظاهرية المناسبة هي بين 1.1-1.2 غ/سم^3، وفي الحقيقة الفروقات عند الكثافات 1.1-1.2 غ/سم^3 ليست جوهرية.

وقد لوحظ أيضاً عندما كانت الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة منخفضة (0.8 غ/سم^3) وفي التربة الجافة (رطوبة التربة 15 %) كانت كمية الماء الممتص قليلة 24.6 % في الصنف Kiehka و31.2 في الصنف 46 - harkov وعند زيادة الكثافة الظاهرية للتربة أكثر من المطلوب تبدأ سرعة امتصاص الماء بالتباطؤ.

فمثلاً عندما كانت الكثافة الظاهرية 1.3 غ/سم^3 وبرطوبة للتربة 15 % كانت كمية الماء الممتصة 35.8 % أي أقل بحوالي 8.3 % من عند الكثافة 1.1 غ/سم^3، وهذا يفسر بأن زيادة الكثافة الظاهرية للتربة السطحية يؤدي إلى الإساءة إلى النظام الهوائي بشكل كبير وهذا يؤدي بدوره إلى تباطؤ النشاط الحيوي للحبوب، كما أظهرت النتائج أهمية الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة عندما كانت رطوبة التربة منخفضة (15 %) حيث كانت الكثافة الظاهرية المناسبة 1.1 غ/سم^3...

نستنتج من معطيات الجدول (2) بأنه عندما تكون رطوبة التربة مناسبة فإن حبوب القمح تمتص الماء مهما كانت الكثافة الظاهرية للتربة، ولكن لا بد من الإشارة إلى أن كمية الماء الممتص من قبل القمح لا تعني بالضرورة ظهور بادرات جيدة ونسبة إنبات جيدة ولكن هي مؤشر على إمكانية الحبوب للإنبات.

كما أن نتائج التجارب أظهرت بأن الكثافة الظاهرية للتربة السطحية من التربة (0-5 سم) المناسبة للإنبات وظهور بادرات جديدة هي بحدود 0.95 - 1 غ/سم^3 وهذا ما تظهره معطيات الجدول رقم (3)، حيث أن هذه الكثافة تؤمن تماساً جيداً للحبوب مع التربة وتؤمن نظاماً مائياً وحرارياً مناسبين للإنبات، فمثلاً، عندما كانت الكثافة الظاهرية للتربة 0.9 غ/سم^3 وفي اليوم الخامس عشر بعد الزراعة كانت نسبة الإنبات 72 % أي حوالي 2 % أكبر من الترب ذات الكثافة الظاهرية 0.8 غ/سم^3 وحوالي 3 % أكبر من الكثافة الظاهرية

1.05 غ/سم^3 و6 % أكبر من الكثافة الظاهرية 1.2 غ/سم^3 في اليوم السابع كانت نسبة الإنبات أكبر ما يمكن عندما كانت الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة 0.95–1 غ/سم^3، وبلغت 77 % أي أكبر بحوالي 4 % من كثافة 0.8 غ/سم^3 و8 % من كثافة 1.2 غ/سم^3 وهي نسبة إنبات هامة وتؤثر تأثيراً ملحوظاً على الإنتاجية فإذا كانت الكثافة النباتية وبالمتوسط للقمح 3–4 مليون نبات لكل هكتار وهذا يعني 350 نبات/م^2 فعند نقصان 7 % من نسبة الإنبات فهذا يعني نقصان 25 نبات لكل 1 م^2 وهي كمية ستؤثر بالتأكيد على محصول القمح.

الجدول (3):تأثير الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة على نسبة الإنبات.

الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة	عدد الأيام بعد الزراعة							نسبة الإنبات %
غ/سم^3	8	9	10	11	15	17	19	
0.8	12	48	65	68	70	33	73	73
0.9	18	46	60	69	72	74	74	74
0.95	16	42	59	64	71	76	77	77
1	13	44	55	62	71	74	75	75
1.05	11	36	55	60	71	72	74	74
1.15	9	33	52	58	67	71	72	72
1.2	9	31	49	55	65	68	69	69

كما لوحظ بالمشاهدات البصرية أن النباتات في المعاملات ذات الكثافة الظاهرية المنخفضة 0.8 غ/سم^3 والمرتفعة 1.15 كانت ذات نمو أقل مما هو عليه في المعاملات ذات الكثافة الظاهرية المتوسطة 0.95 – 1 غ/سم^3.

والجدول (4) يوضح وزن 100 نبات بالارتباط مع الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة ...

الجدول (4):تأثير الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة (0–5 سم) على وزن 100 نبات في مرحلة الإشطاء.

الكثافة الظاهرية (غ/سم^3)	0.8	0.9	0.95	1	1.05	1.15	1.2
وزن 100 نبات (غ)	14.2	16.9	17.8	17.7	17.1	14.3	13.6

فلو أخذنا 100 نبات في مرحلة الإشطاء نجد بأن وزن 100 نبات عندما كانت الكثافة الظاهرية 0.8 غ/سم^3 هي 14.2 غ بينما عندما كانت الكثافة الظاهرية للتربة 1 غ/سم^3 أصبح وزن 100 نبات 17.7 غ أي 3.5 غ أعلى

وكذلك الحال عندما كانت الكثافة الظاهرية مرتفعة 1.15 غ/سم^3 كان وزن 100 نبات 14.3 غ، أي أقل بـ3.4 غ، كما لوحظ بأن بادرات المعاملات ذات الكثافة الظاهرية المرتفعة والمنخفضة أقل مقاومة للظروف غير المناسبة حيث وجد موت بعض البادرات فيها وهذا ما أثر سلباً على الإنتاجية التي يوضحها الجدول (5).

الجدول (5):إنتاج القمح الربيعي للصنف KeiaHKa بالإرتباط مع الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة (0-5 سم). غ/سم^2.

الكثافة الظاهرية للتربة غ/سم^3	0.8	0.9	0.95	1	1.05	1.15	1.2
الإنتاجية غ/م^2	211	223	268	265	224	209	205
أقل فرق معنوي وزن 0.95 غ/م^2	3.6						

من معطيات الجدول السابق نلاحظ أن إنتاجية القمح ارتبطت بالكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة (0-5 سم) وكانت الإنتاجية أكبر ما يمكن عندما كانت الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة بين 0.95-1 غ/سم^3 وقد بلغت الإنتاجية 268 غ/م^2 و 265 غ/م^2 بينما كانت الإنتاجية عند الكثافة 0.8 غ/سم^3 - 211 غ/م^2 أي اقل بحوالي 57 غ/سم^2، أما عندما كانت الكثافة 1.2 غ/سم^3 فبلغت الإنتاجية 205 غ/م^2 أي أقل بحوالي 63 غ/م^2 مما هي عليه عندما كانت كثافة التربة السطحية 0.95 غ/سم^3 وهذه قيم كبيرة تعادل 570 و 630 كغ/هـ...

الاستنتاجات:

بناء على المعطيات السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

1. إن المحراث المستخدم لتنفيذ الحراثة الأساسية له تأثير ملحوظ على الكثافة الظاهرية للتربة في الطبقة (0-10 سم) وهذا ما أثر على نسبة الإنبات الحقلية.
2. إن الكثافة الظاهرية المناسبة للإنبات في الظروف الحقلية مرتبطة برطوبة التربة، عندما تكون رطوبة التربة مناسبة (6-7 مم) كانت الكثافة الظاهرية المناسبة (في الطبقة 0-10 سم) هي 1.08 غ/سم^3 (في الحقل الأول)، وعندما كانت رطوبة التربة منخفضة (في الحقل الثالث) فإن زيادة الكثافة الظاهرية للتربة إلى حدود 1.15 غ/سم^3 يزيد من نسبة الإنبات الحقلية...
3. إن الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة (3-5 سم) والمناسبة لامتصاص الماء من قبل حبوب القمح المزروعة هي 1-1.2 غ/سم^3.
4. إن الكثافة الظاهرية للطبقة السطحية من التربة (3-5 سم) والمناسبة للإنبات وظهور بادرات جيدة النمو والتي تعطي أكبر إنتاج هي 0.95-1 غ/سم^3 (في الظروف المخبرية).

REFERENCES المراجع*

[1]- كوتوفراسوف، ي. ب. 1984 "تأثير التعامل الميكانيكي مع التربة على معايير خصوبتها" كولوس، موسكو.

[2]- ريفون، ي. ب. 1972، "فيزياء التربة". كولوس، موسكو.

[3]- مكاروف ي. ب.، 1985 "الأسس العلمية لحراثة التربة في الزراعة المكثفة"، مجلة العلوم الحقلية، العدد 4، ص 10-11.

[4]- سليمانوف، م. ك، بيلوزوروف ف. ب. 1974، تأثير آلة البذار "س ز -9" على تجانس عمق الزراعة مقال في كتاب بعنوان "ميكنة واقتصاديات الإنتاج الزراعي" كولوس، موسكو.

[5]- سليمانوف، م. ك، فوكزيل ف. ت، 1974، الكثافة الظاهرية المناسبة للطبقة السطحية من التربة عند استخدام البذارة "س ز -9" مقال في كتاب بعنوان "ميكنة واقتصاديات الإنتاج الزراعي" كولوس، موسكو.

[6]- جراد، س. ع. 1986، "تأثير نوع المحراث المستخدم لإجراء الحراثة الأساسية على خصوبة التربة وإنتاجية القمح الشتوي"، أطروحة دكتوراه - كييف.

* عناوين المراجع مترجمة عن اللغة الروسية.