خسائر الحبوب في الحاصدة المركبة

تعتبر الحبوب وخاصة القمح من المواد الأساسية في غذاء الناس، وبالتالي فهي تشكل محصولاً استراتيجياً، ونتيجة للزيادة الحادة في عدد السكان يتزايد استهلاكها باستمرار. لذلك، من الأفضل أخذها في الاعتبار لزيادة الإنتاجية عن طريق تقليل الخسائر التي تؤدي إلى الاكتفاء الذاتي. يتم حصاد محاصيل الحبوب باستخدام الحاصدات الميكانيكية. أصبحت الميكنة الزراعية، التي تُستخدم على نطاق واسع في مراحل مختلفة من الإنتاج الزراعي ، بما في ذلك عمليات الإنتاج والحصاد والدرس ، ذات أهمية متزايدة. بالإضافة إلى الدراسات العلمية التي أجريت لزيادة الإنتاجية، يجب حصاد المحصول مع خسائر أقل. لا يمكن تقليل خسائر المحصول إلى الصفر، ولكن يمكن تقليل معدل الخسارة إلى مستوى مقبول من خلال التعديلات المناسبة لوحدات القطع والدرس والفصل والتنظيف اعتمادًا على خصائص المحصول. نظرًا لوجود نسبة كبيرة من الخسائر في محصول القمح أثناء الحصاد، فإن الخسائر التي يتم تكبدها باستخدام آلة الحصاد هي إحدى الاهتمامات الرئيسية في تقليل نسبة الفاقد. كمية الخسارة المقبولة في الغلة هي 4-5٪ في جميع أنحاء العالم. يحدث فقد الحبوب في أربع وحدات رئيسية من الحصادة التي تعمل في وقت واحد أثناء الحصاد. هذه الوحدات هي وحدات القطع والدرس والفصل والتنظيف. تتركز الخسارة الأكبر في الحصاد التلقائي مع فترات أداء خاطئة لضبط ومعايرة الوحدات التي تعمل في الحصادة. وبالتالي فإن المزارع لا يأخذ في الحسبان أهمية هذه المتغيرات.

أنواع الخسائر

هناك أنواع مختلفة من خسائر الحبوب في الحقل قبل وأثناء الجمع بين المحاصيل. تؤثر محتويات الرطوبة في وقت الحصاد على خسائر الحبوب. في محتوى الرطوبة المنخفض، تكون خسائر الحبوب عبارة عن خسارة قبل الحصاد تشمل مخاطر الطبيعية مثل المطر والعواصف ، مما يؤدي أيضًا إلى إيواء المحصول. بسبب التأخير في الحصاد ، فإن المزيد من نمو الحشائش يأخذ مكانًا يسبب اختناق الحصاد. في المحتوى الرطوبي العالي، تتضرر الحبوب بشدة بسبب عمل الأسطوانة ، والدرس ضعيف، والتنظيف الجيد يمثل أيضًا مشكلة. وهذا يؤدي إلى زيادة فقدان الأسطوانة وتقليل كفاءة التنظيف. قد تكون هناك مشكلة مزعجة في مراحل مختلفة من الدمج بسبب المحتوى الرطوبي العالي. ستختلف الخسائر اعتمادًا كبيرًا على تنوع النوع وحالة المحصول. سيتفاوت إجمالي الخسائر في محصول نظيف من شوفان القمح والشعير من 1٪ إلى 4٪ من إجمالي الإنتاج. في ظل ظروف الحصاد الجيدة ، يجب ألا تزيد الخسارة الإجمالية عن 1.5٪ .

1. خسارة وحدة القطع 0.5 إلى 2٪
2. خسارة وحدة الدياس 0.5 إلى 1٪
3. خسارة ممشى التبن 0.2 إلى 0.4٪.
4. خسارة الغربال العلوي 0.2 إلى 0.4٪

خسائر الحبوب

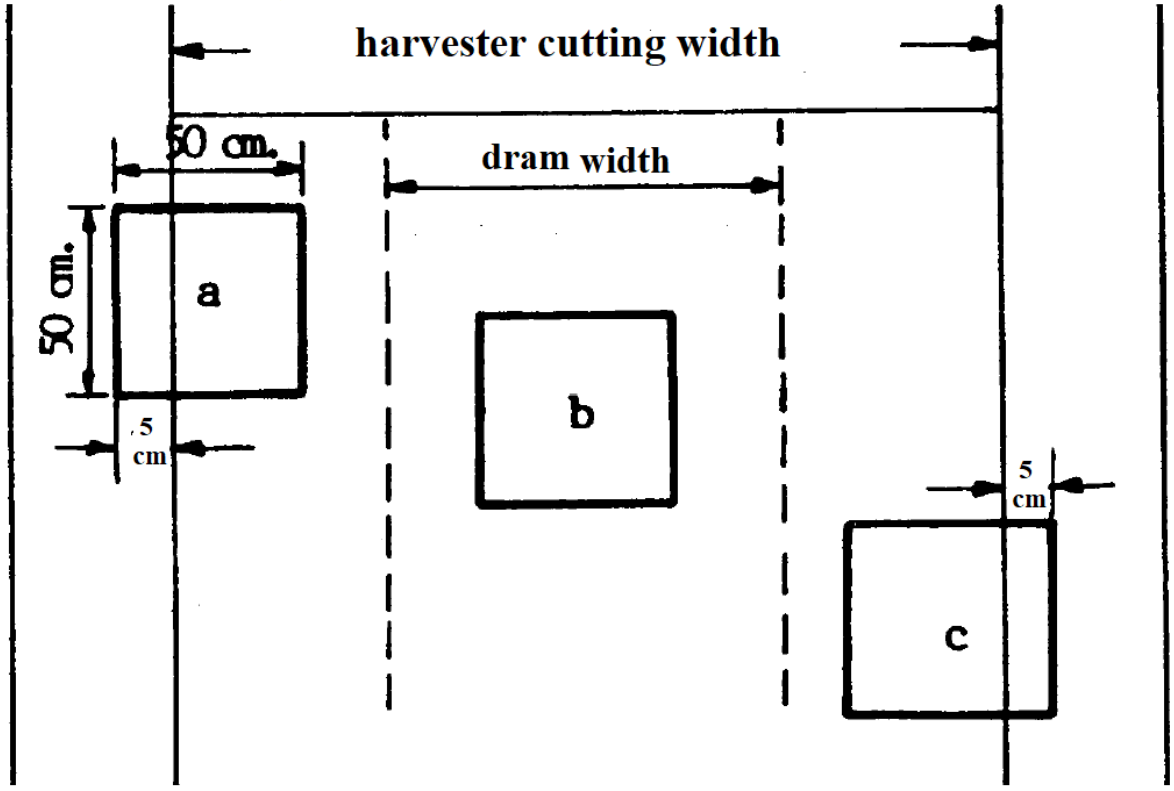
الفرق بين كمية الحبوب في الحقل (إنتاجية الحقل) وكمية الحبوب المحصودة (إنتاجية الآلة) يشكل خسارة الحبوب. عند تحديد خسائر الحبوب في الحقل، يتم أخذ إجمالي الخسائر في الاعتبار بشكل

عام. توجد أجهزة وأنظمة قياس كهربائية تحدد الإنتاجية على الفور، بالإضافة إلى طرق القياس المتبعة بأساليب بسيطة مثل الإطارات والأغطية.

طرق قياس الفواقد

طريقة ثلاثة أرباع المتر المربع

عند قياس الفاقد من الحبوب، من الضروري معرفة محصول الحقل لكل داكار (كجم / داكار) (هكتار = 10 داكار) أو وزن 1000 حبة لكل وحدة منطقة. الغرض الرئيسي من الطريقة تستخدم في القياس لإيجاد كمية الحبوب المفقودة لكل وحدة مساحة بالنسبة المئوية. يتم استخدام طريقة ثلاثة أرباع المتر المربع لأنها سهلة التطبيق والحساب في وقت قصير. في هذه الطريقة يتم أخذ القياس باستخدام إطارات 50 × 50 سم ربع متر مربع (0.25 م^2). توضع هذه الإطارات في الأماكن المحصودة خلف الحصادة (المواضع التي من خلالها يحددها لوحي تحديد الحصيد، على كلا الجانبين وفي وسط مسار التبن المجمع). توضع الإطارات على كلا الجانبين على مسافة 5 سم إلى الخارج ، كما هو موضح في الشكل 1. يتم حساب معدل الفقد من خلال جمع الحبوب من داخل الإطارات. يتم ضرب الحبوب التي يتم جمعها من داخل الإطار بوزن ألف حبة ويتم قياسها بوحدات الكيلوجرام. يُضرب وزن الحبة في ثابت 133 (الرقم الذي يساوي ثلاثة أرباع المتر المربع إلى المتر المربع) بعد ذلك نقسمه على إنتاجية الحقل. يتم إعطاء خسارة الحبوب كنسبة مئوية، ويتم حساب فقد الحبوب باستخدام المعادلة الأتية:



الشكل 1: مواقع أخذ العينات (الإطارات)

$$\mathbf{A} = \frac{(\mathbf{a+b+c})*\mathbf{thousandgrainweight}}{\mathbf{1000}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \mathbf{1}$$

$$\mathbf{Lossofgrain\ \%} = \frac{\mathbf{133}*\boldsymbol{A}}{\boldsymbol{Q_t}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \mathbf{2}$$

A: خسارة الحبوب الكلية (جرام).
a: فقدان الحبوب في الإطار الأيسر (جرام).
b: فقدان الحبوب في الإطار الوسط (جرام).
c: فقدان الحبوب في الإطار الأيمن (جرام).
Qt: متوسط الإنتاجية الحقلية (كجم / داكار).
133: العدد الذي يساوي ثلاثة أرباع المتر المربع إلى المتر المربع الواحد.

الانتاجية الحقلية

يتم قياس إنتاجية الحقل قبل الحصاد باستخدام إطار مساحته 1 م^2. تؤخذ العينات من عدة أماكن مختلفة في الحقل وتحسب الإنتاجية بناءً على المعادلة التالية:

$$\boldsymbol{Q_t} = \frac{\boldsymbol{q_t}}{\boldsymbol{n}} \quad \ldots\ldots\ldots \mathbf{3}$$

Qt: الإنتاجية الحقلية (كجم / داكار).
qt: مجموع الحبوب للعينات المأخوذة (جم / م^2).
n: عدد العينات المأخوذة من الحقل.

نسبة الفقد باستخدام المعادلة السابقة لمحصول حقل 250 كجم / داكار، ووزن ألف حبة 45 جرام ووزن الحبوب المأخوذة من الإطارات 120 جرام يقدر بـ 2.9٪.

$$\mathbf{A} = \frac{(\mathbf{a+b+c})*\mathbf{thousandgrainweight}}{\mathbf{1000}}$$

$$\mathrm{A} = \frac{120*45}{1000} = 5.4\ \mathrm{g}$$

$$\mathbf{Lossofgrain\ \%} = \frac{\mathbf{133}*\boldsymbol{A}}{\boldsymbol{Q_t}}$$

$$= \frac{133*5.4}{250} = 2.9$$

أيضًا، تم استعمال الجداول لتوفير الاستخدام العملي لهذه الطريقة. باستخدام هذه الطريقة، يمكن العثور على نفس المعدلات بسهولة دون أي حساب في الظروف الميدانية. يوضح الشكل 2 الرسم التخطيطي الذي تم تطويره لهذا الغرض.

Field Yield	125 kg/da				150 kg/da				200 kg/da				250 kg/da				300 kg/da				350 kg/da				400 kg/da				500 kg/da				600 kg/da				700 kg/da			
1000 D.a.	35g	40g	45g	50g	35g	40g	45g	50g	35g	40g	45g	50g	35g	40g	45g	50g	35g	40g	45g	50g	35g	40g	45g	50g	35g	40g	45g	50g	35g	40g	45g	50g	35g	40g	45g	50g	35g	40g	45g	50g
20	0,7	0,9	1,0	1,1	0,6	0,7	0,8	0,9	0,5	0,5	0,6	0,7	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
40	1,5	1,7	1,9	2,1	1,2	1,4	1,6	1,8	0,9	1,1	1,2	1,3	0,7	0,9	1,0	1,1	0,6	0,7	0,8	0,9	0,5	0,6	0,7	0,8	0,5	0,5	0,6	0,7	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4
60	2,2	2,6	2,9	3,2	1,9	2,1	2,4	2,7	1,4	1,6	1,8	2,0	1,1	1,3	1,4	1,6	0,9	1,1	1,2	1,3	0,8	0,9	1,0	1,1	0,7	0,8	0,9	1,0	0,6	0,6	0,7	0,8	0,5	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5	0,5	0,6
80	3,0	3,4	3,8	4,3	2,5	2,8	3,2	3,5	1,9	2,1	2,4	2,7	1,5	1,7	1,9	2,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,1	1,2	1,4	1,5	0,9	1,1	1,2	1,3	0,7	0,9	1,0	1,1	0,6	0,7	0,8	0,9	0,5	0,6	0,7	0,8
100	3,7	4,3	4,8	5,3	3,1	3,5	4,0	4,4	2,3	2,7	3,0	3,3	1,9	2,1	2,4	2,7	1,6	1,8	2,0	2,2	1,3	1,5	1,7	1,9	1,2	1,3	1,5	1,7	0,9	1,1	1,2	1,3	0,8	0,9	1,0	1,1	0,7	0,8	0,9	1,0
120	[illegible]														2,9	3,2	1,9	2,1	2,4	2,7	1,6	1,8	2,1	2,3	1,4	1,6	1,8	2,0	1,1	1,3	1,4	1,6	0,9	1,1	1,2	1,3	0,8	0,9	1,0	1,1
140	5,2	6,0	6,7	7,4	4,3	5,0	5,6	6,2	3,3	3,7	4,2	4,7	2,6	3,0	3,4	3,8	2,2	2,5	2,8	3,1	1,9	2,1	2,4	2,7	1,6	1,9	2,1	2,3	1,3	1,5	1,7	1,9	1,1	1,2	1,4	1,6	0,9	1,1	1,2	1,3
160	6,0	6,8	7,7	8,5	5,0	5,7	6,4	7,1	3,7	4,3	4,8	5,3	3,0	3,4	3,8	4,3	2,5	2,8	3,2	3,5	2,1	2,4	2,7	3,0	1,9	2,1	2,4	2,7	1,5	1,7	1,9	2,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,1	1,2	1,4	1,5
180	6,7	7,7	8,6	9,6	5,6	6,4	7,2	8,0	4,2	4,8	5,4	6,0	3,4	3,8	4,3	4,8	2,8	3,2	3,6	4,0	2,4	2,7	3,1	3,4	2,1	2,4	2,7	3,0	1,7	1,9	2,2	2,4	1,4	1,6	1,8	2,0	1,2	1,4	1,5	1,7
200	7,4	8,5	9,6	10,6	6,2	7,1	8,0	8,9	4,7	5,3	6,0	6,7	3,7	4,3	4,8	5,3	3,1	3,6	4,0	4,4	2,7	3,0	3,4	3,8	2,3	2,7	3,0	3,3	1,9	2,1	2,4	2,7	1,6	1,8	2,0	2,2	1,3	1,5	1,7	1,9
220	8,2	9,4	10,5	11,7	6,8	7,8	8,8	9,6	5,1	5,9	6,6	7,3	4,1	4,7	5,3	5,9	3,4	3,9	4,4	4,9	2,9	3,3	3,8	4,2	2,6	2,9	3,3	3,7	2,0	2,3	2,6	2,9	1,7	2,0	2,2	2,4	1,5	1,7	1,9	2,1
240	8,9	10,2	11,5	12,8	7,4	8,5	9,6	10,6	5,6	6,4	7,2	8,0	4,5	5,1	5,7	6,4	3,7	4,3	4,8	5,3	3,2	3,6	4,1	4,6	2,8	3,2	3,6	4,0	2,2	2,6	2,9	3,2	1,9	2,1	2,4	2,7	1,6	1,8	2,1	2,3
260	9,7	11,1	12,4	13,8	8,1	3,2	10,4	11,5	6,1	6,9	7,8	8,6	4,8	5,5	6,2	6,9	4,0	4,6	5,2	5,8	3,5	4,0	4,4	4,9	3,0	3,5	3,9	4,3	2,4	2,8	3,1	3,5	2,0	2,3	2,6	2,9	1,7	2,0	2,2	2,5
280	10,4	11,9	13,4	14,9	8,7	9,9	11,2	12,4	6,5	7,4	8,4	9,3	5,2	6,0	6,7	7,4	4,3	5,0	5,6	6,2	3,7	4,3	4,8	5,3	3,3	3,7	4,2	4,7	2,6	3,0	3,4	3,7	2,2	2,5	2,8	3,1	1,9	2,1	2,4	2,7
300	11,2	12,8	14,4	16,0	9,3	10,1	12,0	13,3	7,0	8,0	9,0	10,0	5,6	6,4	7,2	8,0	4,7	5,3	6,0	6,6	4,0	4,6	5,1	5,7	3,5	4,0	4,5	5,0	2,8	3,2	3,6	4,0	2,3	2,7	3,0	3,3	2,0	2,3	2,6	2,9
325	12,1	13,8	15,6	17,3	10,1	11,5	13,0	14,4	7,6	8,6	9,7	10,8	6,1	6,9	7,8	8,6	5,0	5,8	6,5	7,2	4,3	4,9	5,6	6,2	3,8	4,3	4,9	5,4	3,0	3,5	3,9	4,3	2,5	2,9	3,2	3,6	2,2	2,5	2,8	3,1
350	13,0	14,9	16,8	18,6	10,9	12,4	14,0	15,5	8,1	9,3	10,5	11,6	6,5	7,4	8,4	9,3	5,4	6,2	7,0	7,8	4,7	5,3	6,0	6,7	4,1	4,7	5,2	5,8	3,3	3,7	4,2	4,7	2,7	3,1	3,5	3,9	2,3	2,7	3,0	3,3
375	14,0	16,0	18,0	20,0	11,6	13,3	15,0	16,6	8,7	10,0	11,2	12,5	7,0	8,0	9,0	10,0	5,8	6,7	7,8	8,3	5,0	5,7	6,4	7,1	4,4	5,0	5,6	6,2	3,5	4,0	4,5	5,0	2,9	3,3	3,7	4,2	2,5	2,9	3,2	3,6
400	14,9	17,0	19,2	21,3	12,4	14,2	16,0	17,7	9,3	10,6	12,0	13,3	7,4	8,5	9,6	10,6	6,2	7,1	8,0	8,9	5,3	6,1	6,8	7,6	4,7	5,3	6,0	6,6	3,7	4,3	4,8	5,3	3,1	3,5	4,0	4,4	2,7	3,0	3,4	3,8
425	15,8	18,1	20,3	22,6	13,2	15,1	17,0	18,8	9,9	11,3	12,7	14,1	7,9	9,0	10,2	11,3	6,6	7,5	8,5	9,4	5,7	6,5	7,3	8,1	4,9	5,7	6,4	7,1	4,0	4,5	5,1	5,7	3,3	3,8	4,2	4,7	2,8	3,2	3,6	4,0
450	16,8	19,2	21,5	23,9	14,0	16,0	18,0	20,0	10,5	12,0	13,5	15,0	8,4	9,6	10,8	12,0	7,0	8,0	9,0	10,0	6,0	6,8	7,7	8,6	5,2	6,0	6,7	7,5	4,2	4,8	5,4	6,0	3,5	4,0	4,5	5,0	3,0	3,4	3,8	4,3
500	18,6	21,3	23,9	26,6	15,5	17,7	20,0	22,2	11,6	13,3	15,0	16,6	9,3	10,6	12,0	13,3	7,8	8,9	10,0	11,1	6,7	7,6	8,6	9,5	5,8	6,7	7,5	8,3	4,7	5,3	6,0	6,7	3,9	4,4	5,0	5,5	3,3	3,8	4,3	4,8

The Total Number of Grains in Three Frames

الشكل 2: جدول لقياس فقدان الحبوب

يوضح السطر العلوي (Field Yield) إنتاجية الحبوب، والسطر الذي يليه يمثل وزن الف حبة. أما العمود الأول (من جهة اليسار) يمثل وزن الحبوب التي تم جمعها من الإطارات.

لحل المثال السابق بواسطة الجدول، يتم تحديد الإنتاجية على السطر الأول والتي تساوي 250 (كغم/دكار)، وفي نفس حدود الإنتاجية يتم تحديد وزن الف حبة والتي تساوي 45 غم. بعدها يتم عمل خط نحو الأسفل. بعد ذلك يتم تحديد وزن الحبوب التي تم جمعها من الإطارات والتي تساوي 120 غم في العمود الأيسر، ومنها عمل خط أفقي نحو اليمين. أن تقاطع الخطين يمثلان نسبة فقد الحبوب والتي تساوي 2.9.