تاثير تباين كثافه اشجار نخيل التمر صنفي الساير والحلاوي في بعض خصائص التربه الفيزيائيه والكيميائيه والصفات الإنتاجيه

عبد الرحمن داود الحمد
مركز ابحاث النخيل/جامعه البصرة
البصرة/العراق

الخلاصه

اجري هذا البحث للموسم النمو ٢٠٠٨ في قضاء ابي الخصيب في محافظة البصرة لمعرفة تاثير كثافة اشجار نخيل التمر(عالية الكثافة: مسافة الزراعة بين نخلة واخرى٤ ٦م وقليلة الكثافة: مسافة الزراعة بين نخلة واخرى ١٢ ١٥م) في بعض خصائص الترب الفيزيائية والكيميائية وبعض الصفات الإنتاجية للتمار صنفي الساير والحلاوي.

اوضحت النتائج وجود زيادة في قيم بعض خصائص التربة كالمادة العضوية وحموضة التربة ومعدل القطر الموزون والمسامية الكلية والمحتوى الرطوبي في تربة البساتين عالية الكثافة النباتية بالمقارنة بالكثافة النباتية القليلة التي اظهرت زيادة في قيم بعض الخصائص الاخرى كالكثافة الظاهرية والتوصيل الكهربائي(ملوحة التربة). ودلت النتائج ان زيادة كثافة اشجار نخيل التمر اظهرت تفوقا معنويا في بعض الصفات الإنتاجية لصنفي النخيل (الساير والحلاوي) ومنها وزن الطبقة اللحمية ونسبة اللب إلى البذرة ووزن العذق و نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، ووجدت علاقات ارتباط سالبة بين التوصيل الكهربائي والكثافة الظاهرية وكلا من وزن اللحم ونسبة اللب إلى البذرة ووزن العذق ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، بينما سجلت المادة العضوية والمسامية الكلية علاقة ارتباط موجبة مع الصفات الإنتاجية اعلاه.

المقدمه

يعد الجزء الجنوبي من العراق وبالاخص محافظة البصرة من المناطق المهمة والمشهورة عالميا في زراعة النخيل، إذ تغطي مساحة النخيل حوالي ٥٠.٠٠٠ هكتار من اراضي المحافظة مع وجود ٤٠٠ صنف تقريبا (اغا وداود،١٩٩١). وعلى الرغم من تميز هذه الاراضي في زراعة النخيل لما تتصف به من مواصفات مثل عمق التربة الكافي واحتواءها على العناصر الغذائية اللازمة وتوفر ماء الري والجو الملائم إلا ان هناك مشاكل عديدة بدات تبرز وتواجه هذه الزراعة ومن ابرزها هجرة المزارعين من جراء العمليات الحربية التي شهدتها المنطقة وقلة الدعم الكافي لهم إضافة إلى التدهور الذي اصاب التربة وارتفاع مستويات الملوحة فيها مما انعكس على زراعة وكثافة اشجار النخيل وإنتاجيته في المحافظة (النجار،٢٠٠٨).

ان اهم ما يجب معرفته عن كثافة اشجار النخيل هو ان تاثيرها يكون في عدة عوامل منها المنافسة على الماء والعناصر المذابة في التربة والمنافسة على ضوء الشمس بالإضافة إلى التاثير على بعض خصائص التربة سواء كانت الفيزيائية ام الكيميائية (بربندي، ٢٠٠٠).

وذكر Al-Barak(1986) ان عمق التربة والكربون العضوي والتوصيل الكهربائي ونسبة الطين للاراضي المزروعة بالنخيل في منطقة الإحساء في المملكة العربية السعودية كانت ٦٥.٧ سم و ٠.٧% و ٥ مليموز و ١٥% على التوالي في حين كانت للتربة الغير مزروعة اقل في نسبة الكربون ورقم الحموضة ونسبة الطين واعلى في قيم التوصيل الكهربائي. واشار El-Prince and Turjoman(1986) ان كثافة اشجار النخيل تزايدت مع نقصان قيم التوصيل الكهربائي تبعا للعلاقة $ر_ع = ٢٦٩ - ٤٨ \, ت\,ك_{5:1}$ حيث $ر_ع$ ، ت ك هما اعداد اشجار النخيل الكلي والتوصيل الكهربائي على التوالي . وذكر بربندي (٢٠٠٠) ان من العوامل التي تؤثر على كثافة اشجار النخيل الصنف المطلوب زراعته وقوام التربة والاحوال الجوية السائدة ، ففي العراق وفي شط العرب تحديدا يزرع النخيل بابعاد تتراوح بين ٤ ٧ مترا، وان المسافات تكون اكثر متباعدة إذا كان المقصود من زراعة النخيل هو تظليل اشجار الحمضيات.

يهدف البحث إلى:

١ دراسة تاثير كثافة اشجار النخيل في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب.

٢ تقيم بعض الخصائص الإنتاجية لصنفين من نخيل التمر(الساير والحلاوي) تحت ظروف كثافات شباتية مختلفة (عالية ، قليلة).

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة للموسم النمو ٢٠٠٨ في منطقة ابي الخصيب قرية باب سليمان في ستة بساتين متماثلة قدر الإمكان من حيث اصناف نخيل التمر وعمليات الخدمة، ثلاثة منها(تكرارات) تمثل الكثافة النباتية العالية(مسافة الزراعة بين نخلة واخرى٤ ٦م) والثلاثة الاخرى(تكرارات)تمثل كثافة نباتية قليلة(مسافة الزراعة بين نخلة واخرى ١٢ ١٥م) .

جمعت عينات التربة بشكل عشوائي من كل بستان على عمق - ٣٠ سم ونقلت إلى المختبر إذ تم تجفيفها ونخلها لتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية . اختيرت ثلاث نخلات من كل صنف (ساير، حلاوي) في كل بستان و لقحت جميع الاشجار المختارة بتاريخ ٢٠٠٨/٣/٢٥ بلقاح غنامي اخضر ووحد عدد العذوق بمعدل ٦عذق/النخلة، وجمعت عينات التمار بواقع ٤٠تمرة لكل نخلة لدراسة بعض الصفات الإنتاجية في مرحلة الرطب.

التحليلات الفيزيائيه والكيميائيه للتربه

عينت نسجة التربة بطريقة الماصة المقترحة من قبل Kilmer and Alexander (1949) الواردة في U.S.D.A. Hand book وقدرت المادة العضوية بطريقة Walky and Black المذكورة في Jackson (1958) . اما نسبة الكربونات الكلية فقدرت بالتسحيح مع NaOH (0.5) بعد إضافة NCl (1N) واستخدام دليل الفينولفتالين كما هو موصوف في Jackson (1958)، وقدرت نسبة الكالسيوم والمغنيسيوم معا بالتسحيح مع الفرسنيت (٠.٠١ ع).تم تقدير قيمة pH في معلق 2.5:1 باستخدام جهاز pH meter وحسب الطريقة الموصوفة في Jackson (1958) ، اما التوصيل الكهربائي فقد قدر في راشح العجينة المشبعة باستخدام جهاز E.C وفقا للطريقة الموصوفة في Page *et al*.(1982) .

قدرت ايونات البوتاسيوم والصوديوم بجهاز اللهب Flam photometer ، وقدر ايون الكلور وفقا للطريقة المذكورة في Jackson (1958) بالتسحيح مع نترات الفضة (0.5N) ، اما الكربونات والبيكربونات الذائبة فقد قدرت بالتسحيح مع حامض الكبريتيك (0.01 N) وقدرت الكبريتات بطريقة العكارة بترسيبها على شكل كبريتات الباريوم بعد إضافة كلوريد الباريوم تم تقديرها بواسطة جهاز الطيف اللوني Spectrophotometer على طول موجي ٤٧٠ نانوميتر والتي ذكرت في Page *et al*.(1982). تم تقدير الكثافة الظاهرية باستخدام طريقة الاسطوانة Core method، اما المسامية الكلية (f) فقد حسبت رياضيا من تطبيق المعادلة :

$$f= (1- pb/ps) \times 100$$

حيث :

pb : الكثافة الظاهرية للتربة .

ps : الكثافة الحقيقية للتربة

والجدول رقم (١) يمثل بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربتي الدراسة.

جدول (١). الخصائص الفيزيائيه والكيميائيه لترب الدراسه

الصفات المقاسه		الكتافه النباتيه العاليه	الكتافه النباتيه القليله
النسجه		Clay	Clay
Clay	$g.Kg^{-1}$	588.2	٦١١.٢٠
Silt		227.30	343.80
Sand		84.5	45.00
الكتافه الظاهريه	$Mg.m^{-3}$	1.19	1.32
الكاربونات الكليه	$g.kg^{-1}$	303.80	340
المادة العضويه	$g.kg^{-1}$	11.30	4.20
ECe	$dS.m^{-1}$	15.82	19.20
pH		7.42	7.53
MWD	mm	0.43	٠.٢٠
المساميه الكليه	%	55	٥٢
المحتوى الرطوبي	%	٢٤	٢١
Ca^{++}	$m.mol.L^{-1}$	16.62	18.20
Mg^{++}		22.02	14.30
Na^{+}		132.12	156.11
K^{+}		1.52	1.40
CO_3^{--}		0.00	0.00
HCo_3^{-}		5.40	1.46
Cl^{-}		102.70	136.41
So_4^{--}		36.40	27.15

الصفات والقياسات المدروسه لتمار النخيل

قدرت بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتمار النخيل صنفي الساير والحلاوي في البساتين عند مرحلة الرطب وكالاتي:

وزن اللحم والبذور

اخذ ٤٠ تمرة بصورة عشوائية من كل نخلة ونزعت النواة منها وسجل وزن الطري للتمار وحسب معدل وزن التمرة الواحدة كما حسب وزن البذور وحسب نسبة اللب إلى البذرة لجميع معاملات الدراسة.

وزن العذق

حسب معدل وزن العذق الواحد باختيار ثلاث عذوق عشوائية من كل نخلة ومن كلا الصنفين بطور الرطب.

نسبه المواد الصلبه الكليه

قدرت باستخدام جهاز عاكس الضوء Hand Refractometer وعدلت القراءة عند درجة حرارة ٢٠ م وحسب طريقة Shirokov(1968).

تقدير كميه الكلوروفيل

استخدمت طريقة Harborne(1984) لتقدير نسبة صبغة الكلوروفيل الكلية إذ اخذ ١غم وزن طري من خوص اوراق اصناف النخيل قيد الدراسة ولجميع المعاملات وقطعت إلى اجزاء صغيرة وسحقت بواسطة جفنة خزفية مع إضافة كمية من كاربونات الكالسيوم CaCO3 و ٢٠مل من الاسيتون ٨٠% وسحقت الاوراق لمدة ١٠ دقائق، رشح الخليط بقطعة من قماش الململ احتفظ بالمستخلص واعيد الراسب إلى الجفنة الخزفية واضيف ٢٠مل اسيتون ٨٠% وكررت نفس الخطوات السابقة إلى ان تحول اللون الاخضر للخوص إلى اللون الابيض المخضر، جمع المستخلص بعدها في بيكر زجاجي مدرج واكمل الحجم إلى ٢٥مل بإضافة الاسيتون ٨٠% عمِل للراشح طرد مركزي لمدة ٣ دقائق على سرعة ٣٠٠٠ دورة/الدقيقة، بعدها اخذ جزء من المستخلص ووضع في انابيب خاصة بجهاز المطياف الضوئي Spectrpphotometer بعد ان عيّر الجهاز باستعمال الاسيتون ٨٠%، قدرت كمية الكلوروفيل الكلية(كلوروفيل A+كلوروفيلB) على الاطوال الموجية (٦٦٣، ٦٤٦)نانومتر وعلى التوالي.

التحليل الاحصائي

اجري التحليل الإحصائي وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة C.R.B.D كتجربة عاملية(الكثافة النباتية، نوع صنف النخيل) وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي معدل R.L.S.D تحت مستوى احتمالية ٠.٠٥(الراوي وخلف الله ،١٩٨٠).

النتائج والمناقشه

بينت نتائج التحليل الكيميائي والفيزيائي لترب الدراسة (جدول ١) وجود تباينا في قيم بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية وسجلت البساتين ذات الكثافة العالية زيادة في معدلات نسبة المادة العضوية وحموضة التربة والقطر الموزون والمسامية الكلية والمحتوى الرطوبي إذ كانت بمعدل ($11.30g.kg^{-1}$ و ٧.٤٢ و 0.43mm و ٥٥.١% و ٢٤%) على التوالي، فيما اعطت بقية الصفات قيما اقل مقارنة بالكثافة النباتية القليلة التي سجلت زيادة في قيم الكثافة الظاهرية والكربونات الكلية وقيمة التوصيل الكهربائي E.C وكانت معدل ($1.32Mg.m^{-3}$ و $340g.kg^{-1}$ و $19.20dsm^{-1}$) على التوالي.

اما نسبة الايونات السالبة والموجبة في محلول الترب . بينت النتائج في جدول (١) ارتفـــاع نسبة ايونات (SO_4^{-2} , HCO^{-1}, K^{1}, Mg^{+2}) في البساتين ذات الكثافة النباتية العالية بينما سجلت ايونات (Cl^{-}, Na^{+1}, Ca^{+1}) ارتفاعا في البساتين ذات الكثافة النباتية القليلة.

ان زيادة الكثافة النباتية قد انعكس على بعض خصائص التربة وان من التاثيرات المباشرة للكثافة النباتية العالية التقليل من شدة وحرارة ضوء الشمس وهذا قد ينتج عنه انخفاض في عمليات اكسدة المادة العضوية ومن ثم زيادة نسبتها في التربة(السلماني،٢٠٠٥)،كذلك من تاثيراتها التقليل من شدة سقوط المطر على التربة (وان كانت كمية سقوطها قليلة في هذه المنطقة ولكن احيانا تكون بشدة عالية) وهذا قد يؤثر في خفض قيم الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية الكلية ومعدل القطر الموزون والمحتوى الرطوبي للتربة بالمقارنة مع الكثافة النباتية القليلة، وقد اشار الخفاف (١٩٨٥) إلى ارتفاع في قيم الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية الكلية ومعدل القطر الموزون عند نهاية الموسم نتيجة لرص التربة بفعل التاثير المباشر لسقوط الإمطار وحركة بعض دقائق التربة الناعمة ودخولها في مسامات التربة. إن انخفاض الكثافة النباتية قد اثر ايضا في زيادة تعرض التربة إلى الرياح واشعة الشمس المباشرة مما ادى إلى زيادة معدلات التبخر اليومي وحركة الماء وما يصاحبها من املاح بالتربة باتجاه الاعلى وزيادة تجمعها في الطبقة السطحية مما نتج عنه زيادة في قيمة التوصيل الكهربائي لعجينة التربة المشبعة(الحمد، ٢٠٠٧).

اما تاثير الكثافة النباتية على الصفات الإنتاجية لنخلة التمر بينت النتائج في الجدول (٢) حصول فروقات معنوية بين القيم وان الكثافة النباتية العالية اظهرت تفوقا معنويا في صفات وزن الطبقة اللحمية ونسبة اللب/البدرة ووزن العذق ونسبة المواد الصلبة الكلية إذ كانت بمعدل عام (٦.٣غم و ٨٩.١٤% و٧.٨٧كغم و٨٠.٦٢%)في حين كانت للكثافة النباتية القليلة هي (٥.٦غم و٨٣.٩١% و٥.٨٣كغم و٤٦.٧٤%) على التوالي،وقد يعزى سبب ذالك إلى تباين خصائص الترب الفيزيائية والكيميائية بسبب تباين كثافة اشجار النخيل (جدول ١) وانعكاس ذالك على الصفات الإنتاجية وقد اظهرت نتائج التحليلات الإحصائية وجود علاقات ارتباط مختلفة بين بعض خصائص التربة وبعض الصفات الإنتاجية (جدول ٣) إذ سجلت كل من الكثافة الظاهرية و قيمة التوصيل الكهربائي علاقة ارتباط سالبة مع كل من (وزن اللحم ونسبة اللب إلى البذرة ووزن العذق ونسبة المواد الصلبة)ولكلا الصنفين إذ كانت (٠.٩٢ و -٠.٩٥ و ٠.٨٩ و ٠.٩٦) و (٠.٨٩ و ٠.٩١ و ٠.٩٤ و ٠.٨٠) على التوالي، في حين سجلت المادة العضوية والمسامية الكلية علاقة ارتباط موجبة مع الصفات الإنتاجية لكلا الصنفين إذ كانت (+٠.٩٢ و +٠.٨١ و +٠.٨٧ و +٠.٧٩) (+٠.٦٦ و +٠.٦٥ و +٠.٦٣ و +٠.٥٣) على التوالي.

وقد اشار النجار (٢٠٠٨) إلى وجود علاقة ارتباط موجبة بين المادة العضوية للتربة ومعدل إنتاجية نخلة التمر ومعدل وزن العذق فيما كانت علاقة الارتباط سالبة بين التوصيل الكهربائي ومعدل إنتاج النخلة.

بينت النتائج ان زيادة كثافة اشجار النخيل من الممكن إن يكون لها نتائج إيجابية في النمو والإنتاجية نتيجة التحسن الذي قد يطرا على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة كالبناء والكثافة الظاهرية ونسبة المادة العضوية والمستوى الملحي وغيرها.

جدول (٢). يوضح بعض الصفات الفيزيائيه والكيميائيه للتمار

الموقع	الصفات المدروسه																	
	وزن اللحم(غم)			نسبه اللب/البذر(%)			وزن العذق(كغم)			نسبه المواد الصلبه الدائبه الكليه(%)			نسبه الكلوروفيل(%)		
	حلاوي	ساير	معدل تاثير الكثافه النباتيه	حلاوي	ساير	معدل تاثير الكثافه النباتيه	حلاوي	ساير	معدل تاثير الكثافه النباتيه	حلاوي	ساير	معدل تاثير الكثافه النباتيه	حلاوي	ساير	معدل تاثير الكثافه النباتيه
عاليه الكثافه النباتيه	٦.١٠	٦.٥٠	٦.٣	٨٨.٢٨	٩٠.٠١	٨٩.١٤	٧.٥٤	٨.٢٠	٧.٨٧	٨١.١٢	٨٠.١٣	٨٠.٦٢	٢.٦٩	٢.٥٥	٢.٦٢
قليلة الكثافه النباتيه	٥.٥٩	٥.٦٢	٥.٦	٨١.٩١	٨٥.٩١	٨٣.٩١	٥.٥٠	٦.١٧	٥.٨٣	٧٦.٣٣	٧٧.١٥	٧٦.٧٤	٢.٨٧	٢.٨٩	٢.٨٨
معدل تاثير الصنف	٥.٨٤	٦.٠٦		٨٥.٠٩	٨٧.٩٦		٦.٥٢	٧.١٨		٧٨.٧٢	٧٨.٦٤		٢.٧٨	٢.٧٢	
$R.L.S.D_{0.05}$	للصنف= N.S	للموقع= 0.51		للصنف= N.S	للموقع= 1.75		للصنف= 0.73	للموقع= 1.88		للصنف= N.S	للموقع= 3.33		للصنف= N.S	للموقع= N.S	

جدول(٣) علاقات الارتباط بين بعض صفات الترب المدروسه وبعض الصفات الإنتاجيه لنخيل التمر.

صفات التربه	الصفات الإنتاجيه			
	وزن اللحم	نسبه اللب إلى البدرة	وزن العذق	نسبه المواد الصلبه الدائبه الكليه
الكثافه الظاهريه	٠.٩٢ -	٠.٩٥ -	٠.٨٩ -	٠.٩٦ -
ECe	٠.٨٩ -	٠.٩١ -	٠.٩٤ -	٠.٨٠ -
المادة العضويه	٠.٩٢+	٠.٨١+	٠.٨٧+	٠.٧٩+
المساميه الكليه	٠.٦٥+	٠.٦٥+	٠.٦٣+	٠.٥٣+

المصادر.

اغا،جواد دنون وداود عبدالله(١٩٩١).انتاج الفاكهة المستديمة الخضرة،الجزء الاول .الموصل العراق.٦٣٦ صفحة.

الامارة، فارس جاسم محمد، يسرى جعفر عليوي، فائن صدام مؤنس.(٢٠٠١). التغيرات الشهرية في مستويات الاملاح المغدية والكلوروفيل في ميته شط العرب. مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار.١٦(١):٣٤٧ ٣٥٧.

بربندي ، عبد الرحمن، صلاح الدين الكردي، عوض محمد احمد عثمان (٢٠٠٠) . النخيل تقنيات وافاق . المركز العربي للدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة، شبكة بحوث وتطوير النخيل . دمشق ، سوريا . ٢٨٦ صفحة .

البكر، عبد الجبار(١٩٧٢). نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها، مطبعة العاني بغداد العراق.

الحمد، عبد الرحمن داود صالح(٢٠٠٧). تاثير تناوب الري بالتنقيط والري السيحي في بعض الخصائص الفيزيائية وكفاءة الري في الترب الطينية، رسالة ماجستير، كلية الزراع، جامعة البصرة، العراق.

الخفاف، سمير خليل، عصام احمد ياسين، فخري شهاب (١٩٨٥). تاثير رطوبة التربة وطرق التربة والكثافة النباتية على توزيع جذر القطن في الحقل. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية.٤(٢):٣١ ٤٣.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله(١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.(٤٨٨)صفحة.

شبانة، حسن رحمن(١٩٨٠). تسميد اشجار النخيل، نشرة علمية، مركز البحوث والموارد المائية، قسم النخيل والتمور، بغداد، العراق.

الشحماني، حميد خلف ،عمر كريم خلف(٢٠٠٥). تاثير وقت إضافة المادة العضوية في جاهزيية بعض المغذيات وإنتاج نبات زهرة القرنابيط تحت نظام الري بالتنقيط والري السيحي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة. جامعة الانبار، العراق.

النجار، محمد عبد الامير حسن(٢٠٠٨). تاثير الموقع في الصفات الإنتاجية والفيزيائية والكيمائية للتمار والمحتوى البروليني لاوراق نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف الساير، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق.

Al-Barrak, S.A.(1986). Characteristics of some date palms cultivated and un cultivated soil of Al-Hassa Oasis. Second symposium on Date palm. Saudi Arabia.

Block, C.A.(1965). Methods of Soil analysis. Part1. Physical properties. Ammr. Soc. Agron. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A.

Elprince, A.M. and Turjoman.(1986). Correlation of date cultivars density with chemical analysis of soil. . Second symposium on Date palm. Saudi Arabia.

Jackson, M.L.(1958). Soil chemical analysis prentice tall. Inc Englewood, Cliffs,NJ.

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Kenney(1982)Methods of analysis. Part2. 2thEd. Agronomy(9).

Richards, A.(1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agri. Handbook. No.60. USDA, Washington. USA.

Effect Of Date Palm Density , Sayer And Hellaui in Some Soil Physical And Chemical And date fruits Properties

Abdul-Rahman D. Al-Hamad

Date Palm Research Center- Basra University

Basra-Iraq

Summary

The study was carried on the season 2008 in Abu-Alkassib county in Basrah, To find out the effect of Date palm (low and high intensity) on some physical and chemical soil and yield properties of two cultivars Sayer and Hillawi.

The results showed that increase value of (organic matter, pH. MWD, total porosity and water content), in high density of date palm area compared with the low density of plant area , which showed increase in(bulk density, EC) and high density of palm give significant increase in some yield properties such as meazocarp weight, meazocarp/seed ratio, bunch weight and total soluble solids (TSS). The results also showed negative relationships between the bulk density, electrical conductivity with (weight, meazocarp/seed ratio, bunch weight and total solid solution ratio (TSS)) while, the organic matter , total porosity showed positive relationships with the some product properties above.