أهمية الدورة الزراعية في تحسين خواص التربة الفيزياوية والكيمياوية وانتاجية محصول القصب

د. عدنان جاسم ثابت
جامعة ميسان /كلية التربية الاساسية/قسم العلوم

الخلاصـــة...

يهدف البحث الى دراسة تأثير زراعة الجت على خواص التربة الفيزياوية والكيمياوية وانتاجية القصب.

تراوحت قيم الكثافة الظاهرية في مقطع التربة (٠-٥٠سم) بين ١,٣٨ -١,٤٨غم/سم٣ والمسامية بين (٤٥,٤-٤٨,٥%) قبل زراعة محصول الجت وبعد مرور سنتين من زراعة محصول الجت زرع محصول القصب وصلت قيم الكثافة الظاهرية بين ١,٢١-١,٢٨ غم/سم٣ والمسامية ٥٢,١-٥٤,١% وقد بلغ البناء الحبيبي للتربة لمعاملة المقارنة والتي تراوحت أقطارها بين ٠,٢٥- ١ملم، ١٢- ١٥,٢% بينما في التربة التي زرعت بالجت تراوحت قيمها بين ٢١,٩-٣٨,٢% وقد تفوقت كمية النترات المقدرة في التربة لمعاملة الجت بالمقارنة مع معاملة المقارنة حيث تراوحت بين ٧,٥-١٠,٢ملغم في ١٠٠غم تربة على التوالي وقد كان للجت تأثير في خفض كمية الادغال حيث بلغت في معاملة المقارنة ١٧٨دغلة/م٢ في حين انخفضت الى ١٤دغلة /م٢ في التربة المزروعة بالجت.

كما ان انتاجية محصول القصب قد ازدادت من ٧,٢ طن/دونم في معاملة المقارنة الى ١١,٤طن/دونم في التربة المزروعة بالجت بزيادة قدرها اكثر من ٥٠%.

المقدمـــة...

ان تكرار زراعة المحاصيل المجهدة مثل قصب السكر والقطن غالباً ما يؤدي الى انخفاض حاد في الانتاجية وقد يصل الى اكثر من ٤٠% ويكون التأثير اقل من ذلك بالنسبة للمحاصيل البقولية والبطاطا . ويعزى السبب في انخفاض انتاجية المحاصيل الزراعية عند تكرار زراعتها الى التغير في صفات التربة الفيزياوية والكيمياوية والخصوبية حيث يحصل استنزاف معظم العناصر الغذائية الرئيسية منها والنادرة .

ان انخفاض محتوى المادة العضوية بسبب تكرار زراعة المحاصيل المجهدة يؤدي بلا شك الى رداءة خواصها الفيزياوية مثل انعدام البناء الحبيبي Aggregate structure والذي يصاحبه ارتفاع الكثافة الظاهرية وبالاخص في المقطع السطحي للتربة (٠ – ٣٠ سم) الى ١,٥ غم/سم٣ مما يؤدي الى رداءة نفاذية الماء ، كما يؤدي الاستمرار بزراعة محصول واحد الى انتشار الادغال بانواعها والتي تسبب خسارة كبيرة تتراوح ما بين (٥٠-٧٠%). **(فوروبييف ١٩٧٩)**.

ان الاهتمام بنظام الدورة الزراعية وزراعة محاصيل متتابعة بدأ في اوربا في منتصف القرن التاسع عشر . حيث اهتم الباحثون الزراعيون بدراسة تأثير الدورة الزراعية على الادغال وتوصل الباحث السوفيتي بنكولييف ١٩٦٩م من خلال تجربة استمرت لمدة سنتين درس فيها تأثير زراعة محصول الحنطة على كمية بذور الادغال انها تضاعفت الى ٢,٥ مرة في مقطع التربة (٠- ٤٥ سم) بالمقارنة بما كانت عليه قبل زراعة الحنطة.

كما اكد هذا الرأي فوروبييف ١٩٦٨ حيث اثبت ان تكرار زراعة محصول الشعير ادت الى مضاعفة بذور الادغال .

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ان تكرار زراعة محصول القصب في ميسان ولاكثر من ٣٠ سنة ساعد على انتشار انواع مختلفة من الادغال الموسمية والمعمرة رفيعة الاوراق ، وعلى الرغم من استخدام المبيدات لمكافحتها الا انها لم تقضي عليها بالكامل هذا بالاضافة الى ظهور اجيال من الادغال اكثر مقاومة للمبيدات .

ولوحظ ان البرسيم له تأثير كبير على الادغال والذي يقدر بـ(٢,٥ مرة) بالمقارنة مع الذرة هذا بالاضافة بأن محصول الجت والبرسيم يعتبران كسماد اخضر لهما آثارهما الايجابية على صفات التربة الفيزياوية والكيمياوية. (بريانشنيكوف ١٩٦٣).

ان معدل ما يحرر من النتروجين عند زراعة الجت ليتراوح ما بين ٣٠٠-٥٠٠ كغم/هكتار. (ميشوستين ١٩٧٢).

المواد وطرق البحث

حدد موقع إجراء التجربة في حقل البحوث الزراعية التابع الى المنشأة العامة للسكر في ميسان .

تضمنت التجربة دراسة تأثير زراعة محصول الجت خلال الموسم الزراعي (١٩٩٨-١٩٩٩) ومعاملة المقارنة في لوح مساحته ٣٧٥٠ م^{٢} وبثلاث مكررات .

درست الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة وفقاً للطرق المذكورة في Richards 1954 وللعمقين (٠-٣٠) و (٣٠-٦٠ سم) .

شملت دراسة الصفات الكيميائية درجة تفاعل التربة Soil reaction (PH) ودرجة التوصيل الكهربائي Electrical conductivity (Ec) لمحلول التربة بنسبة ١:١ (التربة:الماء) وكمية الكلس ($CaCo_3$) والجبس($CaSo_4 . 2H_2O$) والصوديوم المتبادل والسعة التبادلية للئيونات الموجبة(CEC) والنترات في التربة. **(أرينوشكينيا ١٩٧٠).**

كذلك شملت تقدير محتوى النيتروجين في النبات ولفترات مختلفة خلال النمو الخضري. **(بيتربورسكي ١٩٦٨).**

كما تضمنت دراسة الصفات الفيزيائية للتربة ولتي شملت الكثافة الظاهرية Bulk density والكثافة الحقيقية True density (غم/سم٣) والمسامية الكلية (%) Porosity.

وقد حددت الصفات النوعية لعصير القصب والتي شملت محتوى المواد الصلبة الذائبة Brix والسكروز(%) Pol .

كما تضمنت الدراسة ايضاً كثافة الادغال في معاملة المقارنة والمعاملة المزروعة بالجت وكمية جذور الجت (٠ -٣٠سم) وتقدير محتوى النتيروجين في معاملة الجت هذا بالاضافة الى حسابية الانتاجية في الدونم من محصول القصب لأستعمال الطرق المعروفة.

النتائج والمناقشة

تبين النتائج التحليل الكيمياوي للتربة جدول (١) ان درجة تفاعل التربة(PH) تراوحت بين (٧,٢-٧,٦) للعمقين (٠,٣٠-٣٠,٦٠سم) ودرجة التوصيل الكهربائي (Ec) بين (١,٨-٢,٣ مليموز/سم) في معاملة الجت قبل زراعة محصول الجت و ١,٩-٢,٣/سم في معاملة المقارنة . كما اظهرت النتائج ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم (٢٦,٥-٢٩,٥%) وانخفاض نسبة الجبس حيث تراوحت نسبته بين (٠,٢١-٠,٥٠%) للعمقين المدروسين على التوالي كما بينت النتائج ان التربة ذات القدرة المتوسطة على التبادل الايوني (٢٤,٥-٢٦,٥ مليمكافيء/١٠٠غم تربة).

جدول (١)

بعض الخواص الكيمياوية للتربة قبل الزراعة

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المعاملة	العمق (سم)	PH	التوصيل الكهربائي مليموز/سم	%			السعة التبادلية ECE
				الكلس $CaCO_3$	الجبس $CaSO_4.2H_2O$	الصوديوم المتبادل ESP	
المقارنة	٣٠-٠	٧,٦	٢,٣	٢٩,٠	٠,٣٢	٩,٣	٢٥,١
	٦٠-٣٠	٧,٢	١,٩	٢٧,١	٠,٥٠	٨,٦	٢٣,١
الجت	٣٠-٠	٧,٥	١,٨	٢٨,٣	٠,٤٠	٨,٢	٢٤,٥
	٦٠-٣٠	٧,٥	٢,٣	٢٦,٥	٠,٢١	٩,٥	٢٦,٣

يتضح من النتائج ان نسبة الصوديوم المتبادل .Esp (Percentage of exchangeable sodium) من ٨,٢ الى ٩,٥% وللعمقين (٣٠-٠ ، ٦٠-٣٠ سم) على التوالي .

من المشاكل التي تواجه زراعة المحاصيل هي الادغال ولا تتوقف الخسارة على الانتاجية بل احياناً يصبح من الصعب تنظيف الناتج من بذروها بسبب شدة التماثل او التجانس في الشكل او الحجم والوزن بينهما وبين بذور المحصول .

اوضحت دراسة تأثير الجت على الادغال ان كمية الادغال قد انخفضت الى حد كبير بالمقارنة مع كميتها قبل زراعة الجت وبعد ان كانت ١٩٤ دغلة في المتر المربع انخفضت الى ١٤ درجة كذلك بالنسبة للوزن الرطب للادغال قبل زراعة الجت كان ١١٢,٦ غم انخفض الى ٥,٦ غم بعد زراعة الجت. جدول رقم (٢).

جدول (٢)

تأثير زراعة الجت على عدد الادغال ووزنها في المتر المربع الواحد

المعاملة	في المتر المربع	
	عدد الادغال	الوزن الرطب غرام
المقارنة	١٧٨	٨٥,٤
الجت	١٩٤	١١٢,٦
١-قبل زراعة الجت	١٤	٥,٢
٢-بعد زراعة الجت		

اظهرت دراسة كمية الجذور في مقطع التربة (٣٠-٠سم) بمعاملة الجت بانها تتراوح بين ٥٣٢,٥ الى ٦٣٩,٥ كغم في الدونم وان نسبة النتروجين في جذور الجت هي ١,٩٦-٢,١١ . جدول رقم (٣).

جدول (٣)

كمية الجذور في مقطع التربة (٣٠-٠) جذور الجت كغم/دونم

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

رقم النموذج (المكرر)	كمية الجذور في التربة كغم/دونم	النتروجين الجذور %
١	٥٣٢,٥	١,٩٦
٢	٦٥٨,٥	٢,٠٨
٣	٦٣٩,٣	٢,١١

بينت بعض الفات الفيزياوية للتربة Physical properties (جدول ٤) ان الكثافة الظاهرية في معاملة الجت قبل زراعتها بمحصول الجت تراوحت ما بين ١,٣٨-١,٤٨ غم /سم^3 وفي معاملة المقارنة تراوحت ما بين ١,٤٢-١,٥٢غم/سم^3 والمسامية ٤٣,٧-٤٧,٤% .

وعند زراعة القصب بعد الجت لوحظ الانخفاض في الكثافة الظاهرية للاعمار (٠-١٠،١٠-٢٠،٢٠-٣٠سم) وتراوحت ما بين ١,٢١ الى ١,٣١ غم/سم^3 وارتفاع في نسبة المسامية الكلية (٥١,١-٥٤,١%) .جدول رقم (٤).

جدول (٤)

الكثافة الظاهرية والحقيقية غم/سم^3 والمسامية الكلية ٪

معاملة المقارنة وفي معاملة الجت قبل زراعة الجت

المعاملة	العمق سم	غم/سم^3 الكثافة الظاهرية	غم/سم^3 الكثافة الحقيقية	المسامية الكلية %
المقارنة	١٠-٠	١,٤٢	٢,٧٠	٤٧,٤
	٢٠-١٠	١,٤٢	٢,٧٠	٤٧,٤
	٣٠-٢٠	١,٤٥	٢,٧١	٤٦,٥
	٤٠-٣٠	١,٥٠	٢,٧١	٤٤,٦
	٥٠-٤٠	١,٥٢	٢,٧٠	٤٣,٧
الجت ١-قبل زراعتها بالجت.	١٠-٠	١,٣٨	٢,٦٨	٤٨,٥
	٢٠-١٠	١,٤١	٢,٦٨	٤٧,٣
	٣٠-٢٠	١,٥٤	٢,٧١	٤٦,٥
	٤٠-٣٠	١,٤٥	٢,٦٩	٤٦,٠
	٥٠-٤٠	١,٤٨	٢,٧١	٤٥,٤
٢-بعد الجت وعند زراعتها بمحصول القصب.	١٠-٠	١,٢١	٢,٦٤	٥٤,١
	٢٠-١٠	١,٢٨	٢,٦٤	٥١,٥
	٣٠-٢٠	١,٣١	٢,٦٨	٥١,١
	٤٠-٣٠	١,٣٥	٢,٦٧	٤٩,٦
	٥٠-٤٠	١,٤٤	٢,٧١	٤٦,٥
LSD_{05}		٠,٠٨٤	٠,٠٢١	

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

انخفاض الكثافة الظاهرية والزيادة في المسامية يؤثر ايجابياً على خواص التربة الفيزياوية كالنفاذية والتبادل الغازي والحراري بين التربة والمحيط الخارجي مما يوفر ظرفاً اكثر ملائمة لنمو النبات وزيادة في انتاجية الدونم من محصول القصب .

ان ارتفاع الكثافة الظاهرية الى ١,٥٨ غم/سم^3 في الاراضي المجاورة لنهر المجر الكبير يصاحبه انخفاض في المسامية مما يؤدي الى قلة تبادل الغازات ونفاذية المياه كما يحد نمو الجذور وقد اوضحت المشاهدات الحقلية ان معظم جذور القصب (٧٠-٩٠%) قد تتركز في سطح التربة (بعمق ٢٠سم) مما يؤدي الاستنتاج السابق. **(منصور وعلام ١٩٨٠)** .

اظهرت نتائج دراسة البناء الحبيبي للتربة Aggregate structure ان كمية حبيبات التربة ذات الاقطار اكبر من ١ ملم (>1mm) كذلك الحبيبات التي تتراوح اقطارها بين ١-٠,٢٥ ملم في معاملة المقارنة ١,٧٢-٢,٧٨ و ١٢-١٥,٢ على التوالي بينما في المعاملة التي زرعت بالجت والتي زرعت بالقصب بعد ذلك تراوحت بين ٥,٤١-٦,٤٢ و ٢١,٩-٣٨,٢ % . جدول رقم (٥).

جدول (٥)

البناء الحبيبي للتربة (اقطار حبيبات التربة ملم والكمية ٪)

المعاملة	العمق سم	قطر الحبيبات ملم		
		اكبر من ١ ملم	١-٠,٢٥	٠,٢٥-٠,٠٥
المقارنة	١٠-٠	٢,٧٨	١٤,٧٤	١٩,٥٢
	٢٠-١٠	١,٧٢	١٥,٢٠	١٨,١٠
	٣٠-٢٠	٢,٠١	١٢,٠٠	١٧,٠٦
الجت	١٠-٠	٥,٨٢	٣٨,٢٠	١٥,٣٠
	٢٠-١٠	٦,٤٢	٢٤,٣٠	١٢,١٠
	٣٠-٢٠	٥,٣١	٢١,٩٤	١٣,٨٦
LSD_{05}		١,٠٥	٧,٢٩	١,٧٨

يعزى السبب في زيادة البناء الحبيبي في رأيي هو ان محصول الجت معمر وتتعمق جذوره في التربة الى اكثر من ٣ متر فيستفاد من العناصر الغذائية في طبقات التربة السفلى ويغني به طبقة التربة العليا (٠-٣٠سم) فبعد تحلل جذور نبات الجت يغني التربة بعنصر الكالسيوم الذي يساهم في البناء الحبيبي للتربة .

الزيادة النسبية في البناء الحبيبي للتربة له آثاره الايجابية في تحسين الخواص الفيزياوية للتربة وانخفاض الكثافة الظاهرية ورفع كفاءتها في انتاجية المحاصيل الزراعية ، فقد اكد (مالينوفا ١٩٧٢) ان الكثافة الظاهرية التي تضمن نمواً طبيعياً للنبات في التربة الثقيلة تتراوح ما بين ١-١,٢ غم/سم^3

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وارتفاعها الى ١,٣ غم/سم^{٣} يحد من نمو جذور نبات الحنطة ويتوقف النمو نهائياً عندما تصل الكثافة الظاهرية ال ١,٦٣ غم/سم^{٣}.

النتروجين يعتبر من اهم العناصر الغذائية الضرورية بعد الكاربون والهيدروجين والاوكسجين. وان قصب السكر يمتص خلال دورة حياته كميات كبيرة من هذا العنصر ولقد اثبتت الدراسات ان ما يمتص لانتاج ١ طن من القصب (قصب ساق) من عنصر النتروجين يتراوح ما بين ٠,٧-١,٥كغم. **(أوستمينكا ١٩٨٠)**.

لقد بينت نتائج دراسة النتروجين الجاهز في التربة ان كميته في معاملة الجت قبل زراعتها بهذا المحصول ٠,٩-٥,٢ وفي معاملة المقارنة ١,٠-٥,٢ ملغم/١٠٠غم تربة للاعماق (٠-١٠،١٠-٢٠،٢٠-٣٠،٣٠-٤٠،٤٠-٥٠ سم) بعد زراعة الجت وللاعماق المشار اليها تفوقت كمية النترات المقدرة في التربة في معاملة الجت بالمقارنة مع معاملة المقارنة حيث تراحت بين ٤,٥-١٠,٢ ملغم/١٠٠غم تربة جدول (٦).

جدول (٦)

النتروجين الجاهز في التربة ملغم/١٠٠ غم تربة

المعاملة	العمق سم				
	٠-١٠	١٠-٢٠	٢٠-٣٠	٣٠-٤٠	٤٠-٥٠
المقارنة	٤,٣	٥,٢	٣,٦	٢,٤	١,٠
قبل زراعته بالجت	٥,٢	٤,٦	٤,٣	١,٢	٠,٩
بعد الجت	٩,٤	١٠,٢	٨,٣	٧,٥	٤,٥

الاختلاف بين المحاصيل البقولية ومحصول قصب السكر والنجيلية هو ان قصب السكر وكذلك المحاصيل النجيلية محاصيل مجهدة لسبب الكميات العالية التي تمتصها من العناصر الغذائية بينما النباتات البقولية مهمة في الدورات الزراعية لما تخلفه من مادة عضوية غنية بعنصر النتروجين .

ومما يجدر الاشارة اليه ان النبات البقولي له سعة تبادل كاتيوني اعلى من النبات النجيلي وبالتالي فهو يحفظ تلك الكاتيونات من الفقد لعملية الغسل مقارنة بالنبات النجيلي (Mengal 1968).

اظهرت دراسة محتوى النتروجين في الاوراق والرطوبة في الاغماد لقصب السكر خلال النمو الخضري وللفترات (٦/١٥، ٧/١٥ ، ٩/١٥) ان نسبة النتروجين تراوحت بين (١,٣٢-١,٧٥) والرطوبة في غمد الورقة (٧٥,٤- ٨١,٢ %) في معاملة المقارنة وبالنسبة للمعاملة التي زرعت بالجت تراوحت نسبة النتروجين ولنفس الفترة ما بين (١,٦٥-٢,١٥%) وهي اعلى بالمقارنة مع

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

محتوى النتروجين في معاملة المقارنة على الرغم من ان كمية السماد النتروجيني التي اعطيت خلال فترة النمو الخضري متساوية جدول رقم (٧).

جدول (٧)

النتروجين في الاوراق والرطوبة في الاغماد ٪ لقصب السكر

المعاملة	رقم النموذج	صنف القصب	٦/١٥		٧/١٥		٩/١٥	
			النتروجين في الورقة %	الرطوبة في الغمد %	النتروجين في الورقة %	الرطوبة في الاغماد %	النتروجين في الاوراق %	الرطوبة في الاغماد %
المقارنة	١ ٢ ٣	CO331 = = = =	١,٧٢ ١,٧٤ ١,٨٥	٨٠,٠ ٨١,٢ ٧٧,٣	١,٥٢ ١,٤٣ ١,٥٦	٨٠,٥ ٧٩,٢ ٨١,٥	١,٤٢ ١,٣٢ ١,٥٣	٧٨,٤ ٧٧,٩ ٧٥,٤
الجت	١ ٢ ٣	CO331 = = = =	٢,١٥ ٢,١٣ ١,٩١	٨٥,٠ ٨٠,٢ ٧٩,٥	١,٨٥ ١,٩٢ ١,٩٨	٨٠,٥ ٨٣,٠ ٨١,٣	١,٧٣ ١,٦٥ ١,٧٤	٧٩,٢ ٧٨,١ ٨٠,٤

من المعلوم ان المصدر الاساسي لنتروجين التربة هو المادة العضوية وكذلك احياء التربة الدقيقة التي تقوم بتثبيت النتروجين الجوي حيث ان النتروجين يمتص بالدرجة الاساس من محلول التربة بواسطة جذور النبات على صورة نترات او امونيوم .كما ان جاهزية النترات تقل تحت المستويات المنخفضة من رطوبة التربة كما تكون النترات عرضة للتحولات المستمرة سواء بالاختزال الى امونيا اوالى (N_2) والذي يتطاير ويفقد الى الجو بعملية نزع النتروجين (Casper (eniterification 1975.

التغذية المعدنية الى جانب عوامل النمو الاخرى تلعب دوراً مهماً في تكوين مادة النبات وكما أشار Warren Wilson 1969 إن المواد الناتجة من عملية التركيب الضوئي يمكن ان تستهلك اثناء النمو الخضيري وفي تكوين المواد المخزونة وفي عملية التنفس كما ان اتجاهها الى هذه المستقبلات الثلاثة يعتمد على النمو الفسيولوجي للنبات .

عندما تكون التغذية بالنتروجين غير كافية فأن دورة حياة النبات تقصر ويحدث نضج مبكر، الامر الذي يؤدي الى قلة الحاصل ورداءة نوعته بمعنى آخر خفض الحاصل الاقتصادي أو التجاري Hehi and Menge 1972 .

أظهرت النتائج التحليلية للصفات النوعية للقصب أن المواد الصلبة الذائبة تتراوح بين (١٥,٩-١٦,١%) والسكروز بين (١٣,٥-١٣,٧-%)). جدول رقم (٨).

ISSN-1994-697X

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول (٨)

الصفات النوعية للعصير (٪) والإنتاجية طن/دونم (قصب ساق)

المعاملة	الصفات النوعية للعصير %			ارتفاع القصب سم	الإنتاجية طن/دونم
	المواد الصلبة Brix	السكروز Pol	النقاوة purity		
المقارنة	١٦,١	١٣,٧	٨٥,١	١٧٣,٥	٧,٢
الجت	١٥,٩	١٣,٥	٨٤,٩	٢٣٤,٧	١١,٤
LSD_{05}			١,٤٦		

تراوحت الانتاجية بين (٧,٢-١١,٤) طن/دونم (جدول ٨) تحسين خواص التربة الفيزياوية والكيمياوية في معاملة الجت بالمقارنة مع معاملة المقارنة كان له تأثير على انتاجية الدونم من القصب وبزيادة قدرها ٥٦%.

المراجـــع

١- ابراهيم محمد سلمان قاسم منصور ، عبد الوهاب اسماعيل علام، ١٩٨٠ العوامل البيئية والحيوية وأثرها على انتاج قصب السكر في العراق المنشأة العامة للسكر في ميسان.

٢- يوسف محمد ابو ضاحي ومؤيد احمد اليونس ١٩٨٨ دليل تغذية النبات.جامعة بغداد ص٣٧٢.

٣- أوستمينكا ١٩٨٠ محاصيل المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية م. كولس ص٣٢٤. (باللغة الروسية) .

٤- أرينوشينكا ١٩٧٠ التحاليل الكيمياوية للتربة . دار النشر جامعة موسكو ص٤٨٧ (باللغة الروسية).

٥- بيتر بوركسكي ١٩٦٨. الكيمياء الزراعية العملي. دار النشر ٦ . م. كولس. ص٤٩٥ (باللغة الروسية).

٦- بريانشنيكوف ١٩٦٣. المجلد ٣. م.(الزراعة) ص٦٤٦ (باللغة الروسية).

٧-فوروبييف ١٩٧٩. الدورة الزراعية وعطاء الاراضي الزراعية م.كولس ص٢٠٠. (باللغة الروسية).

٨- فوروبييف ١٩٦٨ . الدورات الزراعية الاساسية . م.كولس ص٢٠٠ (باللغة الروسية).

٩- ميشوستين ١٩٧٢ . أحياء التربة وانتاجية الاراضي الزراعية م.علوم. ص٣٤٣. (باللغة الروسية).

1-Casper.H. 1975. Nitrate availability as a function of soil water content.Model experiment with young Maize plants. Diss Fachbereich 19 Ernahrung swissen-schhaften Justus Liebig University Giessen.

2-Hehi. G and K Mengel 1972. The effect of varied applications of assimilates in tomato plants as influenced by K nutrition Z pfianzenernah. Bodenk 131. 139-148.

3-Mengel. K 1968. Ernahrung Und stoffwechsel der pflanze Dritte Auflage, gustar Fischer verlage, Stuttgart.

4-Warren-Wilson.J. 1969. Maximum Yield Potential In: Transition from extensive to intensive agriculture with fertilizers, P. 34-56 Proc. Vilth to inten potash Institute Berne.

5-Richards. L. A (ed) . 1954. Diagnosis and improvem of ain and alkli soils….Dept, Agr.Agr. Handbook No. 60 160pp.

ISSN-1994-697X

Urgent

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com