٢١٦٨
C٥٨٠١

بسم الله الرحمن الرحيم

تأثير حجم البذرة والتسميد النيتروجيني على الكفاءة التمثيلية ومحصول القطن

سمير اسماعيل سليمان أبو زهره
بكالوريوس فى العلوم الزراعية «محاصيل»
كلية الزراعة — جامعة عين شمس ١٩٧١

رسالة

٦٢٢٥١

رسالة
مقدمة إلى قسم المحاصيل
لإستيفاء الدراسة المقررة للحصول على
درجة الماجستير
من
كلية الزراعة — جامعة عين شمس
١٩٧٩

وافق عليها

التاريخ

بسم الله الرحمن الرحيم

أقرأ باسم ربك الذى خلق ، خلق الانسان من علق
اقرأ وربك الأكرم ، الذى علم بالقلم ، علم
الانسان مالم يعلم "

" صدق الله العظيم "

المحتويـــات

صفحـــه

- الثناء
- المقدمه ١
- الدراسات السابقة ٢
- المواد وطرق البحث ١٩
- النتائج والمناقشـــة ٢٨

أولا : تأثير حجم البذرة

١- تأثير حجم البذرة على الانبات ٢٨
٢- تأثير حجم البذرة على بعض الصفات الخضريه والوزن الجاف للنبات ٣٠
٣- تأثير حجم البذرة على شواهد النمـو ٣٢
٤- تأثير حجم البذرة على الكفاءة التمثيليـه والمحتوى الكيماوى للاوراق ٣٢
٥- تأثير حجم البذرة على المحصول ومكوناتـه ٣٦
٦- تأثير حجم البذرة على بعض صفات الجوده لمحصـول القطن ٣٨

ثانيا : تأثير التسميد النيتروجيني

١- تأثير التسميد الازوتى على بعض الصفا ت الخضريه والوزن الجاف للنبـات ٤٠
٢- تأثير التسميد الازوتى على شواهد النمو ٤٧
٣- تأثير التسميد الازوتى على الكفاءة التمثيليه والمحتوى الكيماوى للا وراق ٥٠
٤- تأثير التسميد الازوتى على المحصول ومكوناتـه ٥٤
٥- تأثير التسميد الازوتى على بعض صفات الجـودة ٦٠

ثالثا : تأثير التغيرات الموسميـه

١- تأثير الحجـم ٦٣
٢- تأثير التسميد النيتروجينى ٧٣
٣- تأثير الفعل المتداخل بين حجم البذرة والتسميد النيتروجينى ١٠٣
- الملخص ١١٦
- قائمه المراجع ١٢٢
- ملخص باللغه الانجليزيـه

التنـــــــاء

يسعدنى ويشرفنى أن أتقدم بخالص الشكر وعظيم التقديـــر وأصدق آيات العرفان للسيد الاستاذ الدكتور/ عبد العظيم احمد عبد الجواد استاذ المحاصيل بكلية الزراعة جامعة عين شمـــــس والسيد الدكتور / عبد المنعم السيد الطباخ استاذ المحاصيـــــل المساعد بكلية الزراعة جامعة عين شمس والسيد الدكتور/ محمـــد طاهر بهجت فايد استاذ المحاصيل المساعد بكلية الزراعـــــة جامعة عين شمس ، لتفضلهم بالاشراف على البحث ولمـــــا قدموه من نقد بناء وتوجيه صائب ومساعدات جليلة طـــوال فترة الدراسة واعداد الرســالة . "

المقدمة

لا يمثل القطن محصولا رئيسيا فى القطاع الزراعى فحسب ، وانما يمثل أيضا دعامة أساسية فى الاقتصاد القومى حيث لا زال يمثل الشاغل الاكبر من اهتمام رجال الزراعة والاقتصاد والصناعة فى مصر .

يرتبط انتاج محصول القطن فى نهاية موسم حياته نتيجة تفاعل التركيب الوراثى للنبات بالظروف البيئية التى مر بها خلال موسم حياته ، وتمثل قوة نمو البادرة فى الأطوار الأولى من النمو دعامة قوية لنمو النبات وزيادة فى قدرته التنافسية وزيادة فى كفاءة استخدامه لعناصر البيئة بالصورة الكافية مما ينجم عنه زيادة فى نمو النبات وزيادة فى مقدرته على تكوين قدر اكبر من المادة الجافة .

تلعب كمية وموعد التسميد الأزوتى دورا هاما فى تحديد محصول القطن الناتج بشرط توافر الاحتياجات البيئية الأخرى حيث يساهم النيتروجين بالقدر المناسب فى زيادة المساحة الورقية للنبات مما يزيد من قدرة اعتراض هذه النباتات للضوء وبالتالى تزداد كفاءتها فى تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيماوية ، واذا كانت أحجام البذور هى المسئولة فى الفترة الأولى عن زيادة حجم وقوة البادرات الناتجة فان التسميد الأزوتى يمكن أن يضيف دفعة جديدة ومستمرة لزيادة نمو النباتات وبالتالى زيادة فى مقدرتها على تكوين قدر اكبر من المادة الجافة . وتهدف هذه الدراسة الى التعرف على تأثير احجام بذور القطن المستخدمة كتقاوى وتأثير معدلات الأزوت المستخدمة والتفاعل بينهما على الانبات والنمو والمحصول ومكوناته وبعض صفات الجودة فى القطن المصرى صنف جيزة ٦٩ مع توجيه الاهتمام لدراسة تأثير هذه المعاملات على الكفاءة التمثيلية وقدرة نباتات القطن على تكوين المادة الجافة فى الفترات المختلفة من حياته .

والله أسأل أن أكون قد حققت الغرض المنشود ،،

الباحث

الدراسات السابقة

نالت دراسة تأثير التسميد الازوتى اهتمام كثير من الباحثين لتأثيرها على السلوك الفسيولوجى لنباتات القطن وعلاقة ذلك بكمية المحصول ، كما درست العلاقة بين حجم البذور وكمية المحصول فى عديد من محاصيل الحقل . وتسهيلا لعرض الدراسات السابقة يرى الباحث تقسيمها الى ما يلى :

أولا : تأثير حجم البذرة

أ ـ على الانبات والصفات الخضرية .
ب ـ على الكفاءة التمثيلية .
جـ ـ على المحصول ومكوناته والصفات التكنولوجية للألياف .

ثانيا : تأثير التسميد الازوتى

أ ـ على الصفات الخضرية .
ب ـ على الكفاءة التمثيلية .
جـ ـ على التركيب الكيماوى .
د ـ على المحصول ومكوناته والصفات التكنولوجية للألياف .

أولا : تأثير حجم البذرة

أ ـ تأثير حجم البذرة على الانبات والنمو الخضرى :

وجد "بانس وكارجونكار" ١٩٤٨ (٧٧) ، أن زراعة البذور الثقيلة الوزن والكبيرة الحجم تحسن الانبات وقوة البادرات ، كما أظهرت نتائج "جانيسان" ١٩٥٠ "أ" (٣٨) زيادة نسبة الانبات بزيادة حجم البذرة ، ودلت الدراسات المعملية والحقلية التى اجراها "كريستيدس" و "هاريسون" ١٩٥٥ (١٨) على ظهور انخفاض فى سرعة الانبات لبذور القطن خفيفة الوزن بينما لم يكن هناك تأثير للبذور المتوسطة والثقيلة الوزن ، على حين لاحظ "بيفريدج" و "ويلسن"

١٩٥٩ (١١) عدم تأثير حجم البذرة على الانبات وقوة البادرات .

أظهرت نتائج "هاربر" و "أوبيد" ١٩٦٧ (٤٤) زيادة سرعة ظهور بادرات الكتان والوزن الجاف لها بزيادة حجم البذرة ، ودلت نتائج "اينيس" ١٩٧٠ (٤٩) على عدم وجود تأثير معنوى لعملية تدريج البذور على النسبة المئوية للوزن الجاف للفلقات بالنسبة للوزن الجاف للبذرة ؛ كما لاحظ زيادة غير معنوية لعملية التدريج بالنسبة للوزن الجاف للبادرات . وقرر "فيرجسون" و "تيرنر" ١٩٧١ (٣٧) أن تدريج البذور تبعا للوزن أو الحجم ليس له تأثير على قوة البادرات ونسبة الانبات الكلية وسرعة الانبات ، ووجد "تايلر" ١٩٧٢ (٩١) ، زيادة وزن نباتات البرسيم عند الانبات بزيادة حجم البذور المستخدمة وعلل ذلك بزيادة وزن الجنين الموجود فى البذور الأصلية ، كما زادت نسبة وزن النبات الى وزن البذرة بزيادة حجم البذور ، وأظهرت دراسات "تيرنر" و "فيرجسون" ١٩٧٢ (٩٤) زيادة قوة البادرات بزيادة حجم البذرة المستخدمة ، ووجد "بوريس" وآخرون ١٩٧٣ (١٦) زيادة نسبة الانبات بزيادة حجم البذور المفصولة ، كما زاد وزن الفلقات ، ونقص وزن المجموع الخضرى ، وازداد ارتفاع النبات بزيادة حجم البذرة .

أشار "أبو الذهب" و "زهران" ١٩٧٤ (٢) الى أن تقسيم بذور القطن الى احجام كبيرة ومتوسطة وصغيرة الحجم وكذلك استخدام بذور غير مفصولة الاحجام يؤدى الى ظهور فروق معنوية بين البذور الكبيرة والصغيرة الحجم فى نسبة وسرعة الانبات فى الحقل والمعمل ؛ على حين لم تظهر البذور الكبيرة الحجم والمتوسطة والغير مفصولة فيما بينها فروقا معنويه ؛ كما لم تختلف نباتات البذور المختلفة الاحجام معنويا فى الارتفاع . وأوضحت دراسات "جونسون" و "ليوديرس" ١٩٧٤ (٥١) عدم وجود تأثير لاحجام البذور على الانبات ؛ فى حين أشار "هاسكنز" و "جورز" ١٩٧٦ (٤٥) الى زيادة الانبات ، وقوة البادرات ، وحجم الفلقات ، والمادة الجافة بزيادة حجم بذور البرسيم .

ب – تأثير حجم البذرة على الكفاءة التمثيلية :

أوضح "واطسون" ١٩٥٢ (٩٧) أن حجم البذرة وخاصة الجنين يعتبر عاملا هاما في تحديد معدل نمو الاوراق الاولية ، وأظهرت نتائج "الهرقاوي" و "موراموتو" ١٩٦٥ (٣٣) أن انتاج المادة الجافة للأقطان المزروعة والبرية يرتبط بزيادة حجم البذرة ، وحجم الفلقات بينما لم يرتبط انتاج المادة الجافة مع زيادة معدلات التمثيل الضوئي للأوراق في حين وجد "هاربر" و "أوبيد" ١٩٦٧ (٤٤) في تجاربهما على الكتان ارتباط مساحة الورقة ، والوزن الجاف ارتباطا موجبا مع حجم البذور ، وأشار "اينيس" ١٩٧٠ (٤٩) الى حدوث زيادة في معدل نمو بادرات البذور المفصولة اكبر من بادرات البذور غير المفصولة ، وأكدت دراسات "تايلر" ١٩٧٢ (٩١) التي تمت على البرسيم أن البذور الصغيرة تنتج عنها نباتات كبيرة نسبيا . وعلل ذلك بزيادة السرعة النسبية لنمو النبات خاصة للفلقات والأوراق الفلقية . وكان ارتفاع السرعة النسبية للنمو في البادرات الناتجة عن البذور الصغيرة مرتبطا مع الزيادة في نسبة مساحة الأوراق الناتجة عن انتاج فلقات اكبر نسبيا . وكذا زيادة مساحة الأوراق . وأوضح "بوريس وآخرون" ١٩٧٣ (١٦) في تجاربهم المعملية زيادة مساحة الأوراق الأولية بزيادة حجم البذور ولكن أظهرت البذور الصغيرة الحجم معدلا عاليا من التمثيل الضوئي في حين بينت التجارب الحقلية ان زيادة حجم البذرة تزيد مساحة الأوراق بينما ينخفض معدل التمثيل الضوئي .

أوضحت دراسات "أبو الذهب وزملاؤه" ١٩٧٤ (٢) عدم وجود فرق معنوي بين أحجام البذور في تأثيرها على السرعة النسبية للنمو ، وتوزيع المادة الجافة ، وسرعة نمو المحصول بينما زادت كمية المادة الجافة للنباتات الناتجة من البذور كبيرة الحجم بنسبة ٣٧٪ ، ١٢٪ اكثر من النباتات الناتجة من البذور الصغيرة الحجم والغير مفصولة على التوالي . وأظهرت نتائج "هاسكنز" و "جورز" ١٩٧٦ (٤٥) ان زيادة حجم البذرة تزيد المادة الجافة الناتجة

وتوصى لنقص معدل التمثيل الضوئى (على أساس الوزن الجاف) ولم يبلغ كلا التأثيرين حد المعنوية .

جـ — تأثير حجم البذرة على المحصول ومكوناته والصفات التكنولوجية للألياف :

أوضح "جيلبارت" ١٩٢٦ (٤١) وجود اختلافات فى المحصول الناتج بين البذور المفصولة والغير المفصولة وزيادة القطن الزهر الناتج من البذور الثقيلة بمقدار ٨ر٢٥ — ٩ر١٠٪ عن البذور الغير مفصولة . ودلت نتائج "بانس" و "كارجونكار" ١٩٤٨ (٧٧) على زيادة كمية محصول البذور كبيرة الحجم بمقدار ١٠٪ — ١٥٪ عن معاملة المقارنة ، بينما لم يتأثر وزن اللوزة الناتجة من زراعة البذور ذات الأحجام المختلفة ، وكذلك تصافى الحليج . وأظهرت نتائج "جانيسان" ١٩٥٠ "ب" (٣٩) عدم تأثير حجم البذور على وزن المائة بذرة بينما زادت الاستجابة لاحجام البذور بالنسبة لكمية المحصول ، ووجد تأثير ضار على صفات جودة البذور بانخفاض وزنها وعلل هذا التأثير بحدوث بعض التغييرات الكيماوية نتيجة اضافة سماد كبريتات الامونيوم بينما لم تتأثر تصافى الحليج .

أشار "كريستيدس" و "هاريسون" ١٩٥٥ (١٨) الى عدم تأثير المحصول ووزن اللوزة وتصافى الحليج بزيادة احجام البذور ، كما وجد "اينيس" ١٩٧٠ (٤٩) عدم وجود تأثير معنوى لحجم البذرة على المحصول بالرغم من زيادة نسبة الانبات وسرعته ، وأوضح "بيكوك وآخرون" ١٩٧١ (٧٨) عدم وجود تأثير لتدرج البذور على عدد اللوز الناتج على النبات ومحصول القطن الشعر ، كما وجد "تيرنر" و "فيرجسون" ١٩٧٢ (٩٤) عدم وجود اختلافات معنوية بين احجام البذور المختلفة فى تأثيرها على المحصول ، وأظهرت نتائج "بوريس وآخرون" ١٩٧٣ (١٦) زيادة محصول البذور الكبيرة الحجم عن البذور الصغيرة الحجم وكانت الفروق بينهما معنوية عندما كانت الكثافات متماثلة كما وجدوا عدم تأثر صفات جودة المحصول باختلاف حجم البذور ، وأكدت دراسات "أبو الذهب" و "زهران" ١٩٧٤ (٢) عدم تأثر محصول القطن الزهر أو مكوناته الاثنين (بذرة + شعر) ،

ووزن اللوزة ، ووزن الطاقة بذرة باختلاف احجام البذور المستخدمة فى الزراعة . وأشار " جونسون " و " ليوديرس " ١٩٧٤ (٥١) الى عدم وجود تأثير لاحجام البذور المختلفة على المحصول .

ثانيا : تأثير التسميد الأزوتي

أ ـ تأثير التسميد الأزوتى على الصفات الخضرية :

أوضحت ابحاث " جيلبارت " ١٩٢٦ (٤١) أن اضافة السماد الأزوتي بمعدلات صغيرة تساعد النبات على النمو والنضج الطبيعى ؛ على حين تعمل اضافة المعدلات المرتفعة من السماد الأزوتى على زيادة النمو الخضرى ، وأظهرت نتائج "ارمسترونج " و " البرت " ١٩٣١ (٥) أن اضافة الأزوت تزيد نسبة وزن اللوز الى وزن النبات حتى نهاية فترة عقد الثمار . وأشار ميرفى ١٩٣٦ (٦٩) لأهمية اضافة النيتروجين بكميات مناسبة لاحتياجات النمو الخضرى ، وأكدت دراسات " ايتون " و " ريجلر " ١٩٤٥ (٢٧) ان اضافة النترات بمستويات منخفضة تؤدى الى زيادة النمو الخضرى ، كما وجد "وليامس" ١٩٤٦ (٩٩) أن لاضافة النتروجين تأثير على الوزن الجاف للنبات والأوراق والسيقان بينما لم يؤثر على الوزن الجاف للبذور . ودلت نتائج "كريستيدس " و " هاريسون " ١٩٥٥ (١٨) أن النيتروجين يؤدى الى زيادة النمو الخضرى للنبات فيزداد ارتفاع النبات وينعكس هذا على الوزن الجاف للنبات . وبينت نتائج " عيد " ١٩٥٨ (٣٠) زيادة النمو الخضرى للمعاملات المسمدة تسميدا مرتفعا وهذا يوحى باستجابة عالية على حين لم يزد المحصول فى معظم هذه التجارب زيادة مؤكدة عما لو سمد تسميدا معتدلا بالمعدلات التى أشار اليها (وهى ١٠ كيلو جرام أزوت للفدان اذا زرع القطن عقب بور وتزداد هذه الكمية الى ١٥ كيلو جرام أزوت للفدان اذا زرع القطن عقب ذرة أو رز) وأوضحت ابحاث " سلاسبروك وآخرون " ١٩٥٩ (٨٦) زيادة ارتفاع النبات باضافة الأزوت ، ووجد " براون " و " بريان " ١٩٦١ (١٥)

زيادة ارتفاع النبات وحجم اللوزة باضافة الأزوت بمعدل ٨٠ رطل للايكر بينما لم يتأثر عدد الثمار ، وأظهرت نتائج "سيكا وآخرون" ١٩٦١ (٨٩) زيادة طول النبات وعدد السلاميات وطول السلامية والوزن الجاف للنبات بزيادة جرعات الازوت من صفر الى ١٢٥ رطل للايكر ، كما أن جرعات الازوت المضافة للنبات تكون اكثر تأثيرا على زيادة كفاءة الاثمار عن النمو الخضرى ، ووجد "عوض الله" ١٩٦١ (٧) أن نباتات المعاملات التى أضيف اليها السماد الازوتى تميل الى تكوين نمو خضرى اكثر على حساب النمو الثمرى وذلك بمقارنتها بالنباتات التى لم يضف لها سماد أزوتى ، كما أدت اضافة الأزوت الى زيادة الوزن الجاف للنبات ، وأوضح "الخطاب" و "عبد الرحيم" ١٩٦٢ (٣٢) أن زيادة معدلات التسميد الأزوتى احدثت زيادة جوهرية فى طول النبات فى نهاية الموسم ، وكذلك عدد العقد على الساق الاصلى ، وطول السلامية ، وعدد الافرع الثمرية ، وطولها ، ولم يكن للتسميد الأزوتى أى تأثير على موضع أول فرع ثمرى. وأوضح "ماكينزى" و "فان شايك" ١٩٦٣ (٥٥) أن المعدلات العالية من الأزوت تزيد ارتفاع النبات بينما لم تؤثر على كثافة الجذور أو توزيعها . وأشار "كلارك" ١٩٦٤ (١٩) الى زيادة ارتفاع النبات وعدد الافرع الثمرية ومحصول المادة الجافة باضافة الازوت . ووجد "بيركنز" و "دوجلاس" ١٩٦٥ (٧٩) زيادة ارتفاع النبات بزيادة معدل التسميد الازوتى حتى ١٥٠ رطل نيتروجين للايكر ، وأوضح "فيرما وآخرون" ١٩٦٥ (٩٥) ان اضافة النيتروجين تحدث زيادة فى ارتفاع النبات وأكد عابد ١٩٦٦ (١) حدوث زيادة معنوية لعدد الافرع الثمرية على النبات عند التسميد بالاسمدة الازوتية . ووجد "جاردنر" و "توكر" ١٩٦٧ (٤٠) أن اضافة النيتروجين تؤثر على تطور الأفرع الخضرية واستطالة السلاميات ، وأوضح "عيد" ١٩٦٩ (٢٩) ان اضافة الازوت بكميات كبيرة كان له تأثير مباشر على النسبة المئوية للوزن الجاف للأوراق وطول النبات وطول السلامية والوزن الجاف للنبات وعدد اللوز بينما لم يتأثر وزن اللوزة باضافة الازوت ، ولاحظ "نور الدين وآخرون" ١٩٧٠ (٧٦) وجود علاقة خطية بين ارتفاع النبات وعدد الافرع الثمرية وبين نترات الكالسيوم المضافة حتى ٣٠٠ كيلوجرام للفدان كما أشار "مرسى

وآخرون " ١٩٧٦ (٦٦) الى أن اضافة نترات الكالسيوم بمعدلات (صفر ، ١٠٠، ٢٠٠، ٣٠٠ كيلوجرام / فدان) أدت الى زيادة خطية في ارتفاع النبات وعدد الاعضاء المختلفة للنبات (الأوراق ، الافرع الخضرية ، الافرع الثمرية ، اللوز) ومحتوى المادة الجافة للأوراق والافرع واللوز ، وبينت دراسات " هاليفى " ١٩٧٦ (٤٣) ان المادة الجافة بالنبات تتوزع كما يلى : ٢٦٪ بالاوراق ، ٢٤٪ بالساق ، ١٦٪ بأبراج اللوز ، ٢١٪ في البذور ، ١٣٪ في الثمر . وأشار "كولاى " و " موريل " ١٩٧٦أ (٥٣) الى حدوث زيادة معنوية لطول النبات عند مستوى ٩٠ كيلوجرام أزوت للهكتار كما أدت اضافة الأزوت الى حدوث زيادة مطردة في النمو الخضرى .

ب — تأثير التسميد الأزوتى على الكفاءة التمثيلية لنباتات القطن :

تدل الكفاءة التمثيلية على مقدار الزيادة في المادة الجافة الناتجة من مساحة معينة أو وزن معين من الأوراق في وحدة زمنية معينة ، وليست الكفاءة التمثيلية مقياسا للتمثيل الضوئى ولكنها تعبر عن مقدار الفرق بين الزيادة الناتجة من التمثيل الضوئى والنقص الناتج عن التنفس . ولهذا يتوقف الاختلاف في الكفاءة التمثيلية على سرعة التمثيل الضوئى ، وسرعة التنفس . ولذلك تعتبر الكفاءة التمثيلية أهم مقاييس النمو لأن لها دلالة فسيولوجية .

أوضحت ابحاث " كروثر " ١٩٣٤ (٢٢) في السودان أن الكفاءة التمثيلية على أساس الوزن الجاف للقطن لم تتأثر باضافة النيتروجين ؛ بينما وجد " كروثر وآخرون ١٩٣٧ (٢٣) في مصر زيادة الكفاءة التمثيلية على أساس الوزن الجاف بزيادة الآزوت . وقد فسروا ذلك على أساس ان جزء من هذه الزيادة ربما يرجع الى استطالة الافرع خلال المسافات الموجودة بين الخطوط معرضة اكثر الاوراق لشدة اضاءة عالية . كما وجد أن اضافة الازوت تؤثر على انقسام الخلايا واتساعها بالاوراق كما تزيد الأسمدة الأزوتية من مساحة الورقة خلال جميع مراحل النمو ، ووجد " هيث " ١٩٣٧ (٤٦) أن للازوت تأثيرا معنويا مؤكدا على السرعة النسبية للنمو بينما لم

تتأثر الكفاءة التمثيلية بالتسميد الازوتي في المراحل المبكرة وحتى اكبر عمر يصبح فيه للورقة أقصى وزن . وبينت نتائج "ميستيو" و "آشي" ١٩٣٩ (٦٠) و "تاكاهاشي وآخرون" ١٩٥٩ (٩٠) ارتباط معدل التمثيل الضوئي النشط مقدرا على أساس مساحة الورقة بكمية النيتروجين الميسر ، وأوضحت الدراسات التي قام بها "واطسون" ١٩٤٧ (٩٦) أن التسميد الازوتي يزيد الكفاءة التمثيلية ولم يستمر هذا التأثير في المراحل المتأخرة للنمو وبالتالي لم يكن يرجع الى تأخير شيخوخة الاوراق . ففي المراحل المبكرة من النمو أحدث النيتروجين اكبر زيادة في الكفاءة التمثيلية وعزى الاختلاف في انتاج المادة الجافة الى الاختلاف في مساحة الورقة وليس للاختلاف في الكفاءة التمثيلية التي تكون في المرتبة الثانوية من ناحية الاهمية .

أوضح "كريستيدس" و "هاريسون" ١٩٥٥ (١٨) أن اضافة الازوت تؤدي لزيادة النشاط المرستيمي ، بينما وجد "واطسون" ١٩٥٨ (٩٨) أن الكفاءة التمثيلية للبنجر تزداد بزيادة دليل مساحة الورقة ويرجع ذلك لاعتماد الكفاءة التمثيلية على دليل مساحة الورقة وعلى انتاج المادة الجافة لكل وحدة مساحة من الأرض أو لمعدل نمو المحصول . كما وجد أن دليل مساحة الأوراق الأمثل يتوقف على نوع النبات وبلصب طول الساق ، ونظام توزيع الاوراق عليه ، وشكل الأوراق ، وزاوية الورقة دورا هاما في الاستفادة من الاشعة الضوئية . وتتوقف كمية المادة الجافة التي تنتجها النباتات في الظروف التي لا تحدد فيها درجة الحرارة أو العناصر الغذائية نمو النبات على دليل مساحة الاوراق ، وكمية الاشعاع الشمسي ، وتؤثر كثير من العوامل على دليل مساحة الاوراق مثل : مسافات الزراعة ، وميعاد الزراعة ، وكمية الاسمدة المضافة الى النبات . ووجد "تاكاهاشي وآخرون" ١٩٥٩ (٩٠) وجود علاقة بين معدل التمثيل الضوئي ، وكمية النيتروجين الميسر . وأظهرت نتائج "جاكسون" ١٩٦٣ (٥٠) أن اضافة الاسمدة النيتروجينية لنباتات القطن تزيد السرعة النسبية للنمو ، ولكنها لم تؤثر على الكفاءة التمثيلية كما أشار الى أن زيادة نسبة التمثيل الضوئي للأوراق يجب أن يتبعها زيادة في نسبة وزن الورقة الى الوزن الكلي للنبات وبالتالي تزداد السرعة النسبية للنمو . وأوضح "سيكا وآخرون" ١٩٦١ (٨٩) ان كلا

من السرعة النسبية للنمو والكفاءة التمثيلية تقلان تدريجيا بزيادة عمر النبات ، وأشار "الخطاب" و "عبد الرحيم" ١٩٦٢ (٣٢) الى أن زيادة معدلات التسميد الازوتى أدت الى حدوث زيادة جوهرية فى معدل نمو النبات كما وجد "مرسى" و "القاضى" ١٩٦٢ (٦٤) أن النقص الحادث فى تركيز المواد الكربوهيدراتية بالأوراق فى الفترات المتأخرة من حياة النبات يرجع الى عدم قدرة الأوراق الكبيرة العمر على القيام بعملية التمثيل الضوئى بكفاءة تماثل الاوراق الاصغر عمرا — كما أشار "آشلى" وآخرون ١٩٦٥ (٦) الى أن الاختلاف فى دليل مساحة الاوراق فى نهاية موسم النمو يرتبط مع عدد الثمار على النبات وكذلك نضجها ، حيث يصل دليل مساحة الورقة للقطن الا يلند الى واحد تقريبا بعد ستة الى ثمانية اسابيع بعد الزراعة ويتبع ذلك زيادة فى قيمة هذه الصفة بسرعة من ١ : ٥ بعد ١٢ الى ١٤ اسبوع من الزراعة . كما يزداد عدد اللوز عندما تصل قيمة دليل مساحة الورقة الى ٥ وعندما يقل عن هذه القيمة فان عدد اللوز يتوقف عن الزيادة — وأظهرت الدراسات التى قام بها موراموتو وآخرون ١٩٦٥ (٦٨) أن الكفاءة التمثيلية ومعدل مساحة الورقة تظهر اختلافات رئيسية فى معدلات نمو النبات مما ينعكس أثره على المحصول . وأشار "ميدينا" ١٩٦٩ (٥٨) ، ١٩٧٠ (٥٩) أن للتسميد الازوتى تأثير منشط على مساحة الورقة وبالتالى على الكفاءة التمثيلية . كما وجد "بازينسكى وآخرون" ١٩٧١ (٩) أن اضافة النيتروجين تؤدى الى حدوث تغيير فى دليل مساحة الاوراق ، وبين "كول" ١٩٧٥ (٢٠) زيادة مساحة الاوراق بمعدل سريع خلال الاربعة عشر يوما الاولى من ظهور الاوراق وأوضح أن التغيرات التى تحدث فى الوزن النوعى للاوراق تمتد الى مساحة الاوراق ويؤدى نقص الازوت الى نقص معدل تمثيل ثانى اكسيد الكربون ("ديفلين" و "باركير" ١٩٧٦ (٢٥)). وأوضح "توبسون وآخرون" ١٩٧٦ (٩٢) وجود ثلاث مراحل لاستخدام النيتروجين بالاوراق وهى : النمو ، والتمثيل الضوئى النشط ، والشيخوخة . وأن معدل نمو الورقة قد اختزل عند اضافة المعدلات المنخفضة من الازوت ، كما قرر "مرسى" وآخرون ١٩٧٦ (٦٥) أن اضافة نترات الكالسيوم لنبات القمح أدت لزيادة قدرة النباتات على تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة