

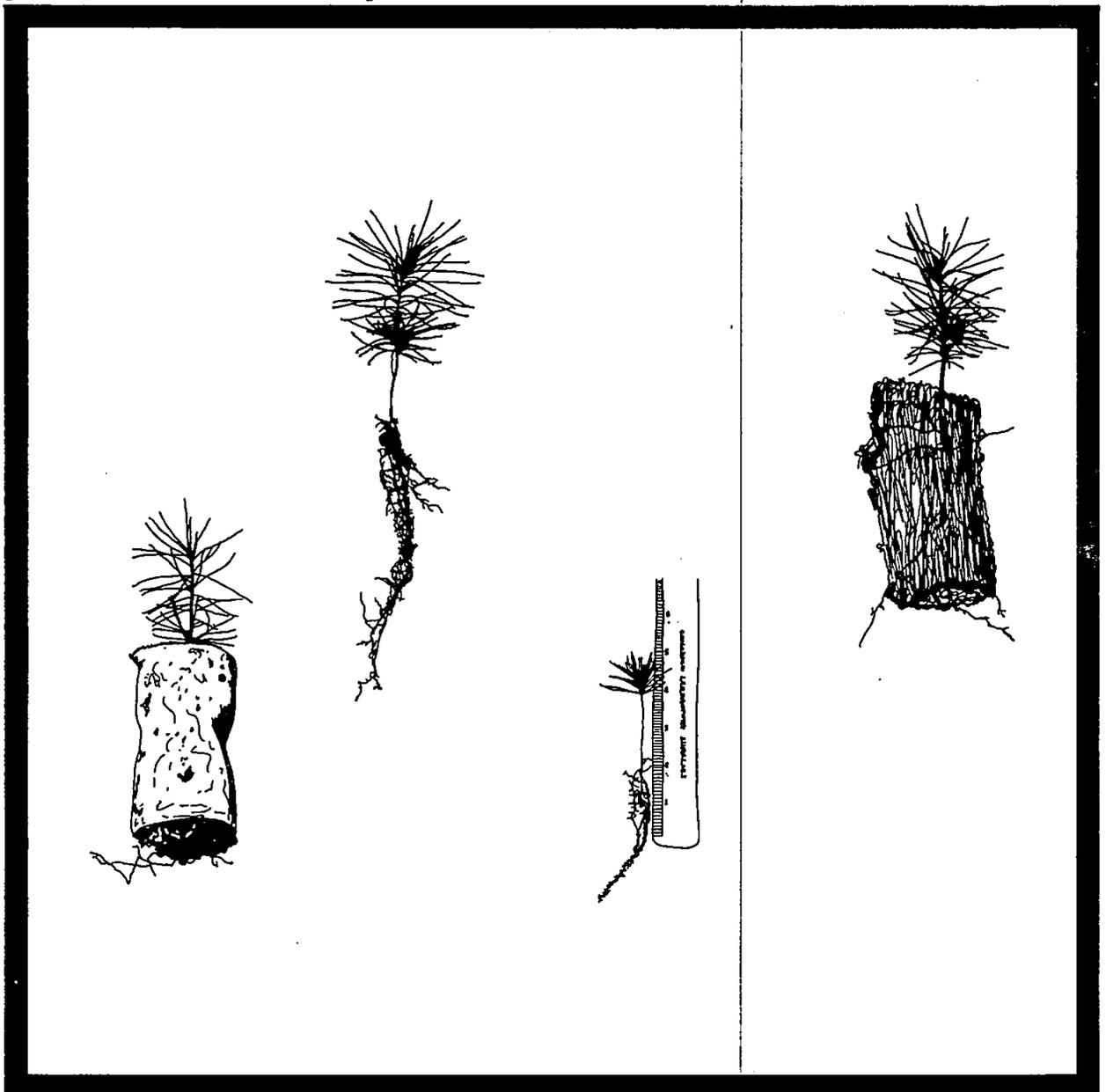


GOUVERNEMENT DU QUÉBEC  
MINISTÈRE DES TERRES ET FORÊTS  
DIRECTION GÉNÉRALE DES FORÊTS  
SERVICE DE LA RECHERCHE

MÉMOIRE N°39

# ESSAI DE FERTILISATION ET DE SUBSTRATS POUR LA CULTURE DE SEMIS DE PIN GRIS

par Gilles Sheedy



GILLES SHEEDY a fait ses études à la faculté de Foresterie et de Géodésie de l'université Laval où il obtenait son baccalauréat en foresterie en 1969. Il est depuis lors à l'emploi du Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts, à titre de chargé de recherche en fertilité et fertilisation des forêts. L'université Laval lui a décerné en 1976 le diplôme de Maître ès sciences forestières.

---

ESSAI DE FERTILISATION ET DE SUBSTRATS POUR LA  
CULTURE DE SEMIS DE PIN GRIS EN RECIPIENTS

par

GILLES SHEEDY

MEMOIRE N° 39

SERVICE DE LA RECHERCHE  
DIRECTION GENERALE DES FORETS  
MINISTERE DES TERRES ET FORETS

1977

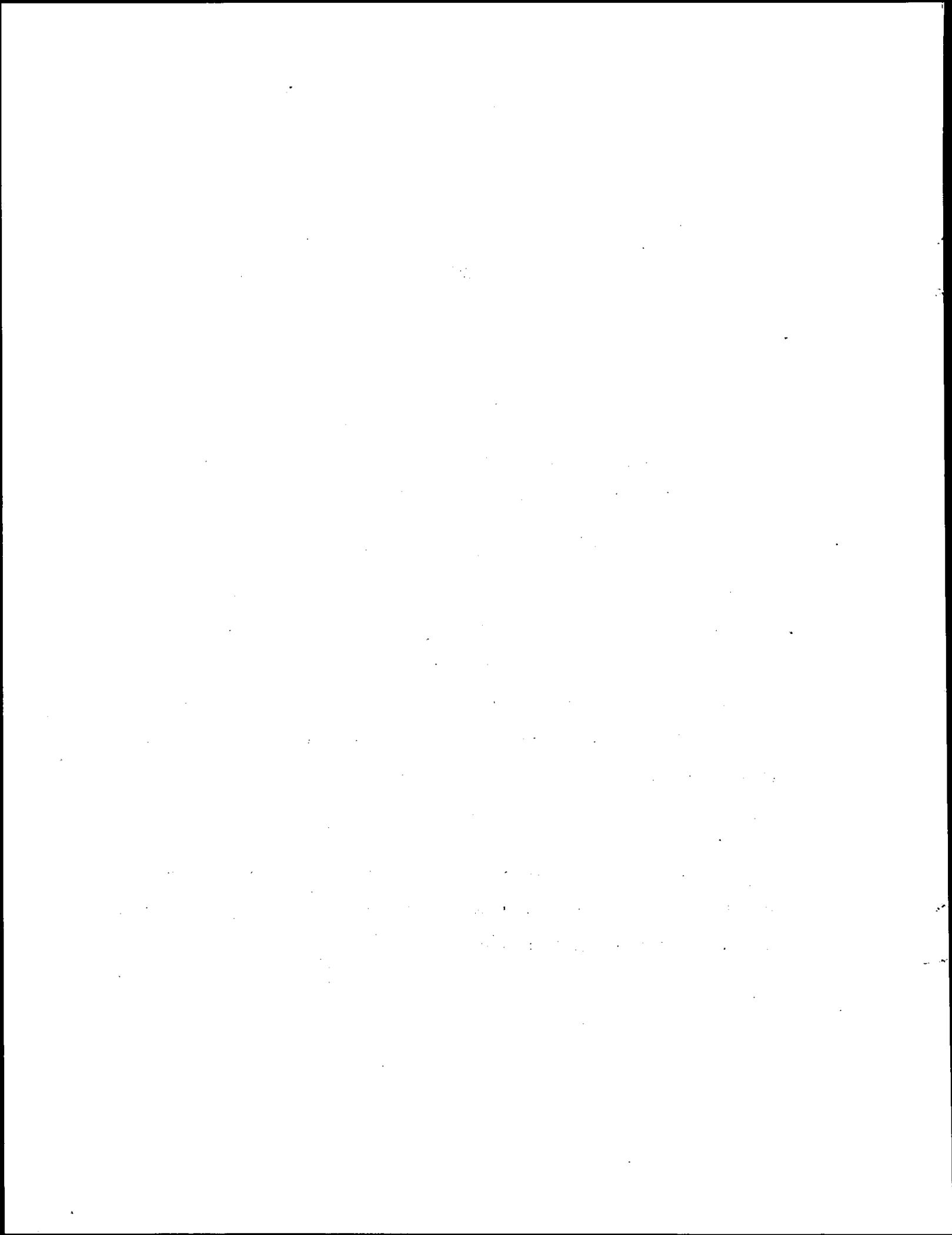
Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec

## RESUME

Ce rapport présente les résultats d'un essai de culture en serre de semis de pin gris en récipients dans lequel trois milieux de culture et trois calendriers de fertilisation ont été utilisés.

Les calendriers de fertilisation ont donné des résultats comparables lorsqu'on tient compte des quantités d'engrais appliqués dans chaque cas; quant aux milieux de culture, c'est le mélange "tourbe + engrais" qui a donné les meilleurs résultats de croissance avec une hauteur moyenne et un poids total sec moyen des semis d'au moins le double de ceux des plants qui ont poussé dans le mélange "tourbe + vermiculite + calcium". L'addition de la vermiculite à la tourbe n'a pas eu d'effet positif sur la croissance des semis.

D'autre part, les résultats des analyses de tissus et de sol montrent qu'une trop forte quantité de calcium a été ajoutée à la tourbe, affectant ainsi la disponibilité des autres éléments.



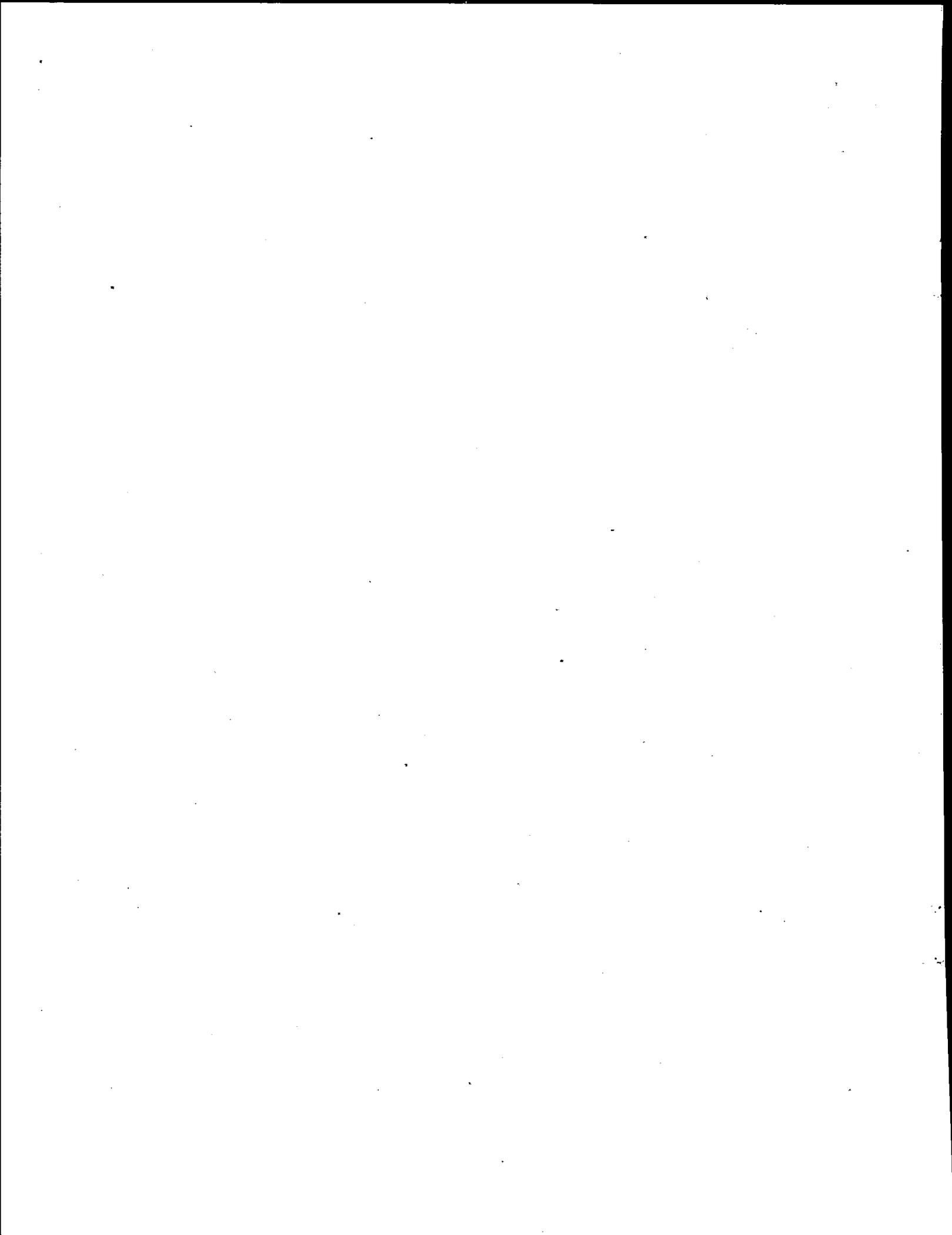
## SUMMARY

*This report deals with the effects of three fertilization schedules and three soil mediums on growth of container-grown jack pine seedlings.*

*The fertilization schedules gave comparable results when nutrition regimes were similar.*

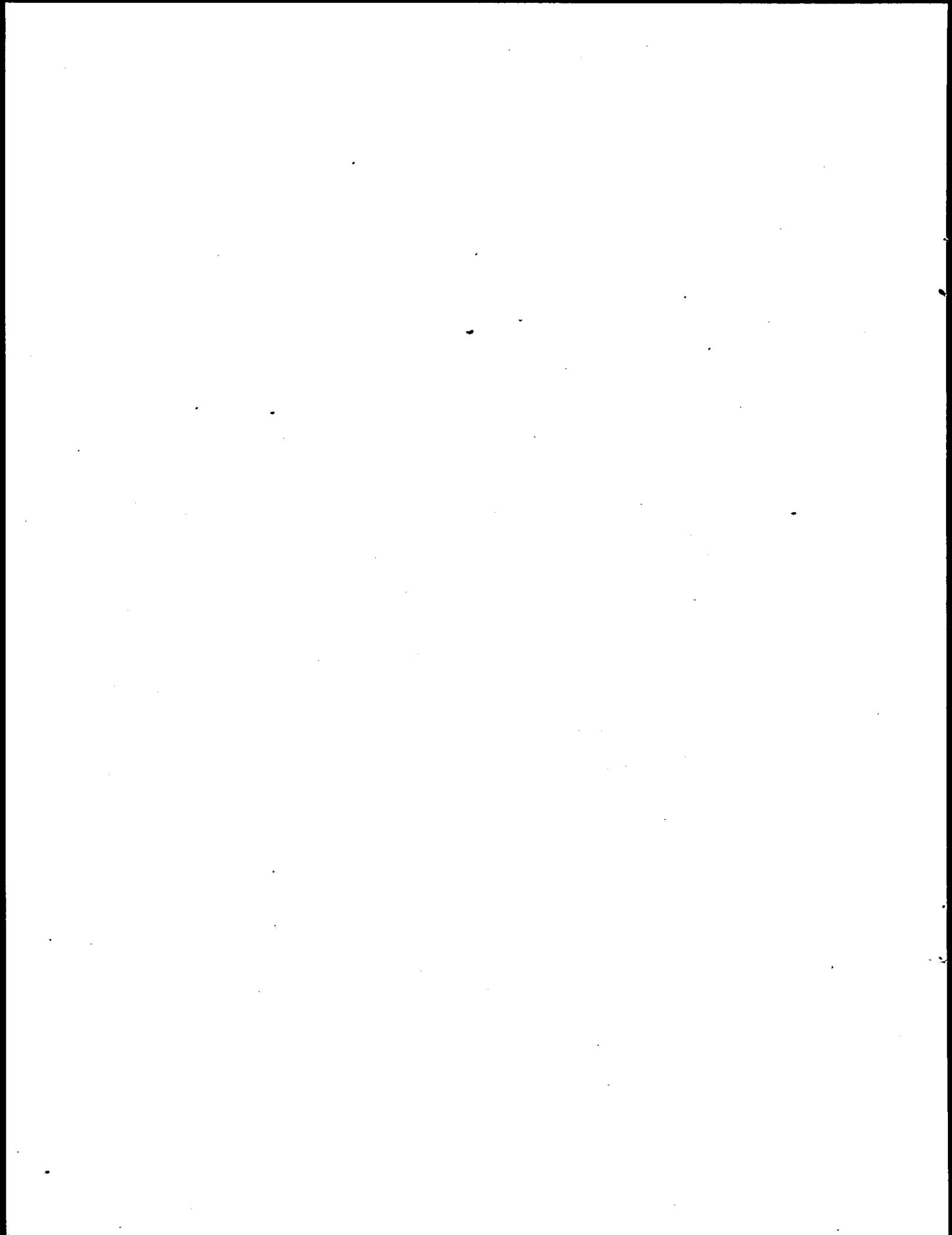
*The best soil medium was a mixture of commercial peat moss and fertilizers. The average height and dry weight of seedlings from this soil medium were more than twice those of seedlings from a mixture of peat moss, vermiculite and calcium. The addition of vermiculite to peat moss failed to give positive growth response.*

*The soil and foliar analyses show that too much calcium was added to soil mediums.*



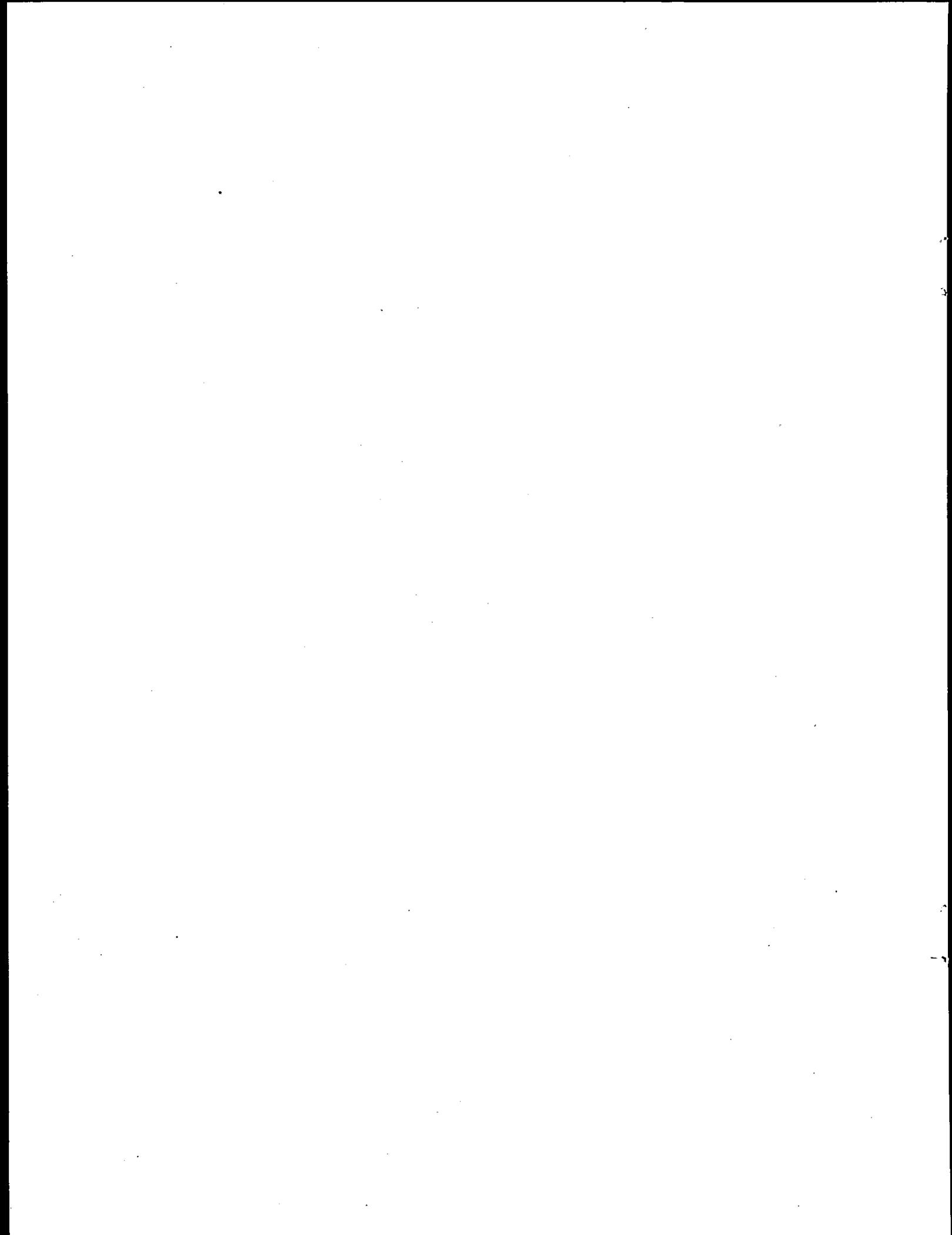
## TABLE DES MATIERES

	Page
RESUME . . . . .	iii
<i>SUMMARY</i> . . . . .	v
TABLE DES MATIERES . . . . .	vii
LISTE DES TABLEAUX . . . . .	ix
INTRODUCTION . . . . .	1
CHAPITRE 1    MATERIEL ET METHODES . . . . .	5
1.1 Mise en place du dispositif expérimental . . . . .	5
1.2 Types d'engrais utilisés . . . . .	6
1.3 Observations et entretiens . . . . .	6
CHAPITRE 2    RESULTATS . . . . .	11
2.1 Taux de germination . . . . .	11
2.2 Résultats de croissance . . . . .	11
2.3 Analyses des tissus . . . . .	13
2.4 Résultats de l'analyse du sol et pH . . . . .	13
CHAPITRE 3    DISCUSSION ET CONCLUSIONS . . . . .	23
LISTE DES AUTEURS CITES . . . . .	25



## LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau 1	Traitements appliqués . . . . .	7
Tableau 2	Calendriers de fertilisation utilisés . . . . .	8
Tableau 3	Composition chimique des solutions nutritives . . . . .	9
Tableau 4	Taux de germination des graines par traitement et par répétition, au 3 mars 1976 . . . . .	14
Tableau 5	Résultats de croissance et de poids par répétition et par traitement et résultats de l'analyse de variance sur ces données . . . . .	15
Tableau 6	Résultats de croissance et de poids par groupe de traitements . . . . .	16
Tableau 7	Quantités d'engrais appliquées par plat selon les calendriers d'arrosage et selon les milieux de culture . . . . .	17
Tableau 8	Résultats de croissance et de poids par groupe de traitements. Serre d'East Angus . . . . .	18
Tableau 9	Résultats de l'analyse chimique des tissus . . . . .	19
Tableau 10	pH du milieu de janvier à mai 1976 . . . . .	20
Tableau 11	Résultats de l'analyse du sol . . . . .	21



## INTRODUCTION

Au Canada, on produit de plus en plus de plants en récipients. Les avantages de cette méthode de production sont nombreux. Cette technique permet d'automatiser partiellement ou complètement le processus de production des semis. Les conditions de croissance peuvent être contrôlées et permettent la production de plants viables en quelques semaines. Le transport et la manipulation des plants en récipients sont faciles et permettent d'améliorer sensiblement le rendement des planteurs sur le terrain.

Les plants en récipients ont en général un bon taux de reprise et la période de plantation pourrait être éventuellement allongée avec l'utilisation de ce type de plants.

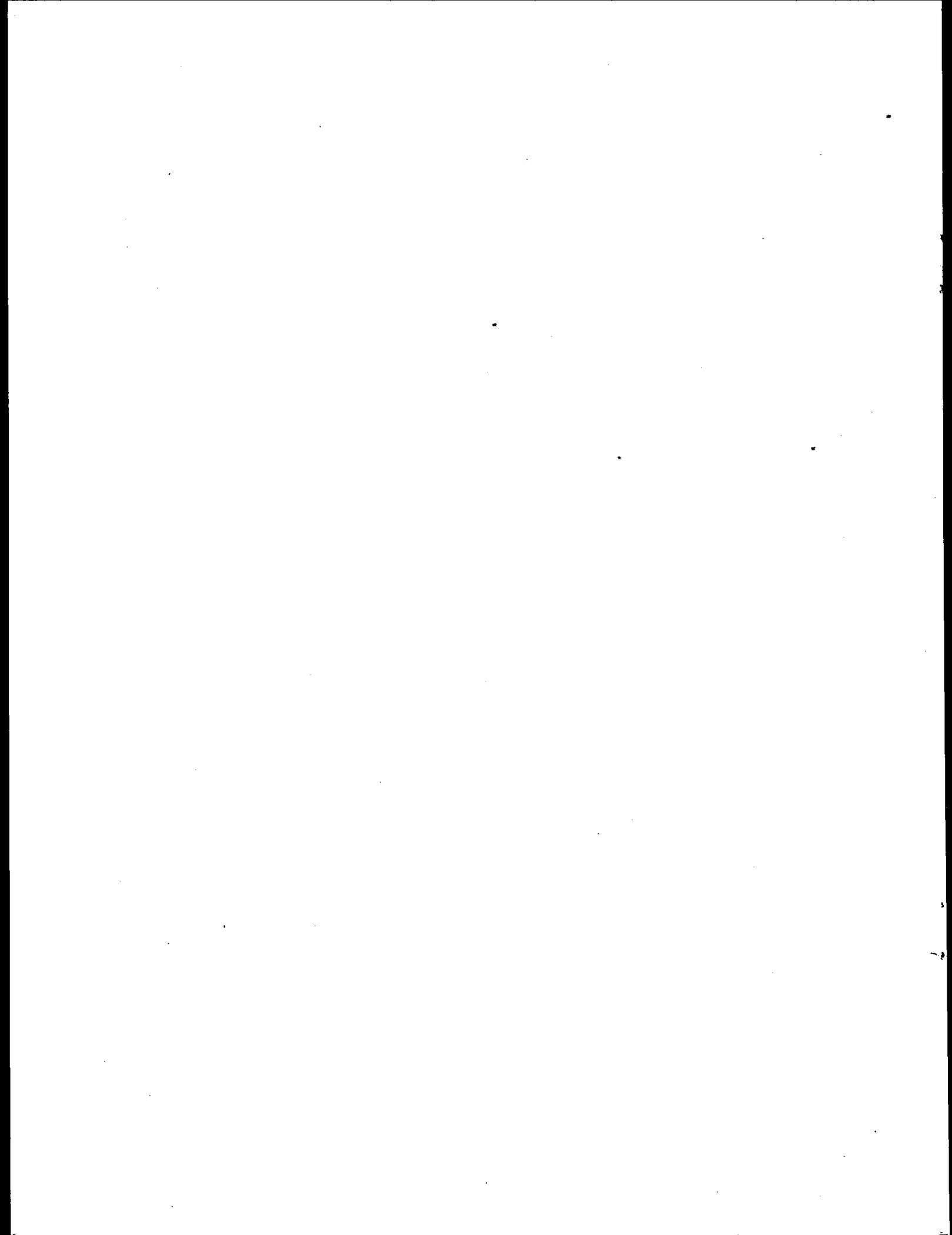
Il existe une multitude de type de contenants utilisables pour la production des plants. Les principaux systèmes de plantation en godet utilisés au Canada ont été décrits par Cayford en 1972 (5). Les milieux utilisés pour la culture des plants en récipients sont nombreux; toutefois, c'est la tourbe de sphaigne, seule ou en mélange avec la vermiculite, le sable ou d'autres produits, qui est le plus souvent utilisée. Les plants en récipients sont produits en général dans des serres.

Les conditions de croissance dans les serres doivent être contrôlées. Il est recommandé de maintenir le pH du milieu entre 3,5 et 6,0, la température entre 20°C et 25°C le jour et entre 10°C et 13°C la nuit, une bonne humidité (0,5 cm d'eau par deux jours) et une photopériode de 16 à 18 heures (1, 4, 7). L'application de fertilisants est essentielle pour assurer une bonne croissance. En général, les engrais sont appliqués avec l'eau d'irrigation car il est difficile de répartir uniformément les engrais dans le milieu de culture. Cependant, le magnésium et le calcium sont directement incorporés au milieu pour équilibrer le pH. Les taux d'application des engrais sont de l'ordre de 12 à 25 g par 100 litres d'eau. Les quantités d'engrais à appliquer et la fréquence des applications varient selon les calendriers de fertilisation, les besoins spécifiques des essences cultivées et les types d'engrais utilisés.

Au Québec, depuis 1969, c'est le Centre de culture de plants en récipients (C.C.P.R.) du ministère des Terres et Forêts du Québec qui s'occupe de la production des plants en récipients (2, 4). Ce centre produit annuellement plus de 444 000 plants en tubes de types *Paper Pot Fh 308, 408 et 508*.

En vue d'une production de masse, le C.C.P.R. utilisera bientôt un système d'extrusion avec enveloppe de papier et automatisera davantage la production des plants en récipients. D'ici là, le Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts a entrepris, à la demande du C.C.P.R., d'étudier certains aspects pratiques de la culture des plants en récipients. On voulait savoir, par exemple, si l'addition d'engrais et de vermiculite à la tourbe améliorerait les résultats de croissance des

plants, si le calendrier de fertilisation utilisé à East Angus était adéquat, s'il pouvait se comparer avec d'autres calendriers utilisés ailleurs et s'il pouvait être amélioré. Ce travail a débuté en février 1975 par une étude sur l'influence de divers substrats sur la croissance de semis de pin gris en contenants soumis à trois calendriers de fertilisation. Pour cet essai, nous avons utilisé de la tourbe en mélange avec de la vermiculite et des engrais.



## CHAPITRE I

### MATERIEL ET METHODES

#### 1.1 MISE EN PLACE DU DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Cet essai de culture de semis de pin gris en récipients a été effectué à la serre du Service de la recherche du ministère des Terres et Forêts à Sainte-Foy, à 46°48' de latitude nord et 71°23' de longitude ouest.

Cette serre est en verre et comprend plusieurs sections. La climatisation est assurée par un système de chauffage à eau chaude et par un système de ventilation et de refroidissement. La serre a été maintenue à une température d'environ 23°C le jour et 13°C la nuit. L'arrosage des plants s'est fait à la main à l'aide d'un arrosoir horticole, deux à trois fois par semaine, avec de l'eau déminéralisée de pH 7.

Nous avons préparé divers mélanges de tourbe, de vermiculite et d'engrais qui ont servi au remplissage de 20 caisses de tubes *Paper Pot Fh 308*. Chaque caisse contenait 532 godets de 3 cm de diamètre

par 7,5 cm de profondeur. Les graines utilisées pour l'ensemencement des pots ont été stratifiées durant trois semaines en chambre froide. Nous avons ensemencé les pots les 4, 5 et 6 février 1976. Nous avons utilisé pour cette étude cinq mélanges de sols différents et trois calendriers de fertilisation. Au total, dix traitements différents ont été appliqués et chaque traitement a été répété deux fois. Ces traitements sont présentés au tableau 1.

## 1.2 TYPES D'ENGRAIS UTILISES

Les engrais qui ont été utilisés en mélange avec la tourbe et la vermiculite sont le calcium sous forme de pierre à chaux moulue concentrée (54 p. 100 de Ca), l'azote sous forme de nitrate de calcium (15,5 p. 100 de N, 19,4 p. 100 de Ca), le phosphore sous forme de triple superphosphate (45 p. 100 de  $P_2O_5$  et 13,6 p. 100 de Ca), le fer sous forme de chélate de fer (14,2 p. 100 de  $F_2O_3$ ) et un mélange d'oligo-éléments (*FTE-503*). Nous avons utilisé, avec les calendriers de fertilisation indiqués au tableau 2, les engrais solubles suivants: le *RX-15* (15-30-15 avec oligo-éléments), le 34-0-0, le 20-20-20 et des solutions nutritives préparées en laboratoire (dont la composition est indiquée au tableau 3).

## 1.3 OBSERVATIONS ET ENTRETIENS

Durant le 1<sup>er</sup> mois de croissance, les semis ont été traités avec un fongicide (captan) à raison de 1 g par 4,5 litres d'eau une fois par semaine pour éliminer les dangers de fonte des semis. Par la suite, nous avons évalué le taux de germination des semences et nous avons régulièrement noté le pH du milieu. En mars, nous avons constaté que les plants n'étaient pas assez arrosés; nous avons donc augmenté le nombre

TAELEAU 1: TRAITEMENTS APPLIQUES

Traitements	Milieu de culture	Calendrier de fertilisation
1	Tourbe + calcium <sup>1</sup>	E.A.*
2	Tourbe + calcium	C.B.*
3	Tourbe + engrais <sup>2</sup>	E.A.
4	Tourbe + engrais	C.B.
5	Vermiculite (1/3) + Tourbe (2/3) + Calcium	C.B.
6	Vermiculite (1/3) + Tourbe (2/3) + Calcium	E.A.
7	Vermiculite (1/2) + Tourbe (1/2) + Engrais	E.A.
8	Vermiculite (1/2) + Tourbe (1/2) + Engrais	C.B.
9	Vermiculite (1/3) + Tourbe (2/3) + Engrais	C.B.
10	Tourbe + Calcium	solutions nutritives

\* Les calendriers de fertilisation sont présentées au tableau 2

- 1 5,34 kg de pierre à chaux moulue par m<sup>3</sup> de sol
- 2 pour 1 m<sup>3</sup> de sol: 1,5 kg de super phosphate, 1,8 kg de nitrate de calcium, 3,74 kg de pierre à chaux, 223 g de FTE-503 et 37 g de fer chélaté.

TABLEAU 2: CALENDRIERS DE FERTILISATION UTILISES

<u>Calendrier E.A. (East Angus)</u>		
Type d'engrais		Quantité par 100 litres d'eau
1 <sup>er</sup> mois	RX-15	6,25 g
2 <sup>e</sup> mois	RS-15	12,50 g
3 <sup>e</sup> mois	RX-15	31,25 g
	34-0-0	22 g
4 <sup>e</sup> mois	RX-15	31,25 g
<u>Calendrier C.B. (Colombie-Britannique)<sup>1</sup></u>		
1 <sup>er</sup> mois	20-20-20	11,0 g
2 <sup>e</sup> et mois	34-0-0	2,6 g
3 <sup>e</sup> mois	20-20-20	22,0 g
	34-0-0	5,2 g
4 <sup>e</sup> mois	15-15-30	31,25 g
<u>Calendrier avec une solution nutritive <sup>2</sup></u>		
4 ml de solution A, B et C par litre d'eau, appliqués à chaque arrosage, c'est-à-dire de 2 à 3 fois par semaine.		

<sup>1</sup> L'engrais 28-14-14 utilisé en Colombie-Britannique n'étant pas disponible, nous avons utilisé du 20-20-20 et du 34-0-0 pour obtenir à peu près l'équivalent de cette formule.

<sup>2</sup> La composition chimique des solutions A, B et C apparaît au tableau 3.

TABLEAU 3: COMPOSITION CHIMIQUE DES SOLUTIONS NUTRITIVES

<u>SOLUTION "A"</u>		
KNO <sub>3</sub>	100 g	} 1 litre
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	50 g	
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	0,75 g	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> .4 H <sub>2</sub> O	0,01 g	
<u>SOLUTION "B"</u>		
MgSO <sub>4</sub> , 7 H <sub>2</sub> O	125 g	} 1 litre
MnSO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O	0,45 g	
ZnSO <sub>4</sub> , 7 H <sub>2</sub> O	0,075 g	
CuSO <sub>4</sub> , 5 H <sub>2</sub> O	0,03 g	
<u>SOLUTION "C"</u>		
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , 4 H <sub>2</sub> O	300 g	} 1 litre
Fer chélaté	13,6 g	
KCl	2 g	

d'arrosages par semaine. Nous avons observé aussi, à la fin de mars, que les aiguilles de quelques plants présentaient des colorations vert pâle et nous avons résolu d'ajouter du fer chélaté à raison de 0,4 g par litre d'eau une fois par semaine. En juin, nous avons effectué un échantillonnage du sol et des tissus. Au début de juin, soit quatre mois après l'ensemencement, nous avons mesuré la hauteur, la longueur des racines et le poids total sec de vingt plants par caisse.

Une partie des plants produits a servi au reboisement d'un terrain dans la région de Charlevoix et les observations sur la croissance et la vitalité de ces plants pourront se poursuivre pendant quelques années. De plus, ce dispositif expérimental a été répété à la serre du C.C.P.R. à East Angus. Les résultats de ces deux essais seront comparés dans la discussion.

L'analyse statistique des résultats consiste en une analyse de variance sur la hauteur, la longueur des racines et le poids total sec des plants.

## CHAPITRE 2

### RESULTATS

#### 2.1 TAUX DE GERMINATION

Le tableau 4 présente le résultat des observations sur le taux de germination des semences au 3 mars 1976. Globalement, ce taux est de 78 pour cent, ce qui est valable et correspond au taux observé pour cette essence dans les serres d'East Angus avec le même lot de graines.

#### 2.2 RESULTATS DE CROISSANCE

Les résultats pour la hauteur moyenne des tiges, la longueur des racines et le poids total sec de 20 semis, par traitement, sont présentés aux tableaux 5 et 6. Les résultats de l'analyse de variance présentés au tableau 5 confirment qu'il existe des différences entre les traitements pour ce qui est de la hauteur des semis et du poids total sec. Les meilleurs résultats de croissance ont été obtenus avec les traitements 3, 4, 7, 8 et 10. Les tableaux 5 et 6 font ressortir en effet que la hauteur moyenne et le poids total sec moyen des semis qui ont reçus ces traitements sont nettement supérieurs à ceux des autres semis. On constate ainsi que l'addition d'engrais à la tourbe

stimule fortement la croissance en hauteur et le poids total sec des semis.

L'examen de ces tableaux montre aussi que l'addition de vermiculite à la tourbe ne semble pas avoir d'effet significatif sur la croissance. Au contraire, lorsqu'on ajoute de l'engrais au milieu, les résultats de croissance sont meilleurs pour les traitements sans vermiculite (traitements 3 et 4 par opposition à 7, 8 et 9). Dans ces conditions, il semble inutile d'ajouter de la vermiculite à la tourbe. Ce produit coûte cher et n'a que peu de résultats sur la croissance de semis.

D'autre part, on constate que l'utilisation de solutions nutritives a donné de meilleurs résultats sur la croissance en hauteur que les deux autres calendriers de fertilisation. Cependant, il semble que le traitement stimule davantage la croissance de la tige que celle des racines. Notons toutefois qu'il n'y avait qu'un seul traitement avec solution nutritive et que ce traitement n'a pas eu à souffrir comme les autres d'un manque d'humidité en mars 1976. Le traitement 10 montre bien cependant que l'addition d'engrais à chaque arrosage permet d'augmenter la croissance des semis. D'ailleurs, lorsqu'on compare au tableau 6, ce traitement aux autres traitements qui ont reçu de l'engrais au départ (3, 7 et 4, 8, 9), on se rend compte que les trois calendriers de fertilisation ont donné des résultats comparables compte tenu des quantités d'engrais appliqués dans chaque cas (tableau 7). Ces résultats concordent d'ailleurs avec ceux obtenus à East Angus avec le même dispositif (tableau 8) (7). Dans ces 2 dispositifs, les mêmes conclusions s'appliquent même si les conditions de croissance étaient différentes.

### 2.3 ANALYSE DES TISSUS

Les résultats de l'analyse des tissus sont présentés au tableau 9. Ces résultats montrent que les teneurs en azote pour les traitements 1, 2, 3, 4, 5 et 6 sont faibles alors que les teneurs en calcium et en potassium, pour tous les traitements, sont en excès. Les teneurs des autres éléments sont normales et supérieures aux seuils de fertilité proposés par Swan (8).

Il existe aussi des variations dans les teneurs en éléments selon les traitements. Ainsi, la teneur en N des semis qui ont reçu le traitement 10 est supérieure à celle des autres semis. D'ailleurs, en général, on constate que les plants qui ont poussé dans un milieu fertilisé au départ (traitements 3, 4, 7, 8 et 9) ont des teneurs en N plus élevées que les autres plants (traitements 1, 2, 5 et 6), ce qui correspond bien aux résultats de croissance observés (tableau 6).

Il ressort de ces résultats qu'il serait prudent de réduire la quantité de calcium ajouté à la tourbe si l'on ne veut pas induire un déséquilibre nutritif dans les semis. La présence de calcium en grande quantité dans le milieu peut affecter la disponibilité des autres éléments pour les plants.

### 2.4 RESULTATS DE L'ANALYSE DU SOL ET pH

Les observations sur le pH du sol sont présentées au tableau 10. On constate que le pH varie avec les traitements et que dans l'ensemble, cette valeur se situe autour de 6. Toutefois, à la fin de l'étude, cette valeur du pH est encore plus élevée (tableau 11) et se situe autour de 6,5 et 6,9, ce qui est nettement trop élevé pour le pin gris.

Le tableau 11 présente un sommaire des résultats de l'analyse du sol. Ces résultats montrent que les teneurs en N et en P du sol à la fin de l'essai sont normales pour cette essence (9) alors que les teneurs en Mg, en K et en fer sont élevées et que les teneurs en Ca sont en excès.

Ces résultats confirment ceux de l'analyse des tissus en ce qui concerne la trop grande quantité de Ca ajouté à la tourbe. On remarque aussi que les teneurs en N, en P et en fer de la tourbe qui a été fertilisée au départ sont légèrement plus élevées que celles de la tourbe non fertilisée alors que les autres teneurs montrent une tendance contraire. Il est intéressant de constater que les teneurs en N de la tourbe sont normales et suffisantes pour assurer une bonne croissance des semis alors qu'on observe une déficience en N dans les tissus pour les traitements 1, 2, 3, 4, 5 et 6.

TABLEAU 4: TAUX DE GERMINATION DES GRAINES PAR TRAITEMENT ET PAR REPETITION AU 3 MARS 1976

Traitement	Répétition		Moyenne
	A	B	
1	69	74	71
2	74	91	82
3	71	71	71
4	77	69	73
5	80	91	85
6	86	71	78
7	80	86	83
8	91	65	78
9	80	60	70
10	86	83	85
Moyenne	79	76	78

TABLEAU 5 : RESULTATS DE CROISSANCE ET DE POIDS PAR REPETITION ET PAR TRAITEMENT ET  
RESULTATS DE L'ANALYSE DE VARIANCE SUR CES DONNEES

Traitements	Répétitions			Hauteur (mm)			Longueur des racines (mm)			Poids sec (g)		
	A	B	Moy.	A	B	Moy.	A	B	Moy.	A	B	Moy.
	1 (tourbe + Ca) E.A.	33	34	33	86	82	84	1,34	1,28	1,31		
2 (tourbe + Ca) C.B.	31	45	38	107	100	104	1,33	1,48	1,40			
3 (tourbe + engrais) E.A.	124	84	104	88	115	101	5,20	3,45	4,32			
4 (tourbe + engrais) C.B.	98	105	101	83	83	83	5,16	4,92	5,04			
5 (tourbe 2/3 + vermiculite 1/3 + Ca) C.B.	47	52	49	96	81	88	1,99	2,16	2,07			
6 (tourbe 2/3 + vermiculite 1/3 + Ca) E.A.	42	47	45	82	80	81	1,94	1,97	1,95			
7 (tourbe 1/2 + vermiculite 1/2 + engrais) E.A.	95	102	98	88	80	84	4,21	3,79	4,00			
8 (tourbe 1/2 + vermiculite 1/2 + engrais) C.B.	91	90	90	89	85	87	3,22	4,32	3,77			
9 (tourbe 2/3 + vermiculite 1/3 + engrais) C.B.	113	77	95	83	87	85	4,83	3,16	3,99			
10 (tourbe + Ca) sol. nutritive	109	136	122	82	86	84	3,95	4,88	4,41			
Moyenne	78	77	77	88	88	88	3,32	3,14	3,23			
Valeur de F												
Traitements	9,9**			1,9			8,8**					
Répétitions	0,03			0,01			0,03					

\*\* Indique une différence significative au seuil de 0,01

TABLEAU 6: RESULTATS DE CROISSANCE ET DE POIDS PAR GROUPE DE TRAITEMENTS.

Milieus de culture	Hauteur (mm)	Long. racine (mm)	Poids sec (g)
Tourbe + Ca (1-2-10)	65	90	2,38
Tourbe + engrais (3-4)	103	92	4,68
Tourbe + vermiculite + Ca (5-6)	47	85	2,01
Tourbe + vermiculite + engrais (7-8-9)	95	85	3,92
Calendriers de fertilisation			
E.A. (1-6)	39	82	2,65
C.B. (2,5)	44	94	1,74
E.A. (3-7)	101	93	4,16
C.B. (4-8-9)	96	85	4,27
Sol. nutritive (10)	122	84	4,41

TABLEAU 7: QUANTITES D'ENGRAIS APPLIQUEES PAR PLAT SELON LES CALENDRIERS D'ARROSAGE ET SELON LES MILIEUX DE CULTURE.

Calendriers d'arrosage	Poids en grammes					
	N	P	K	Fer	Mg	Ca
E.A.	1,5	0,7	0,7	5,5	-	-
C.B.	1,6	0,5	1,0	5,5	-	-
Solution nutritive	6,0	1,5	7,0	5,5	1,6	6,5
Milieux*	N	P	Ca	Fer	Oligo-éléments	
A	-	-	45	-	-	
B	5	5	45	0,5	4	

\* milieu A: comprend les traitements 1-2-5-6-10  
milieu B: comprend les traitements 3-4-7-8-9

TABLEAU 8: RESULTATS DE CROISSANCE ET DE POIDS PAR GROUPE DE TRAITEMENTS.

Serre d'East Angus

Milieux de culture	Hauteur (mm)	Long. racine (mm)	Poids sec (g)
Tourbe + Ca (1-2-10)	85	72	2,27
Tourbe + engrais (3-4)	104	77	3,23
Tourbe + vermiculite + Ca (5-6)	73	70	1,47
Tourbe + vermiculite + engrais (7-8-9)	84	70	1,79
Calendriers de fertilisation			
E.A. (1-6)	88	70	2,22
C.B. (2,5)	67	71	1,59
E.A. (3-7)	97	75	2,84
C.B. (4-8-9)	88	71	2,06
Sol. nutritive (10)	90	76	2,14

TABLEAU 9: RESULTATS DE L'ANALYSE CHIMIQUE DES TISSUS

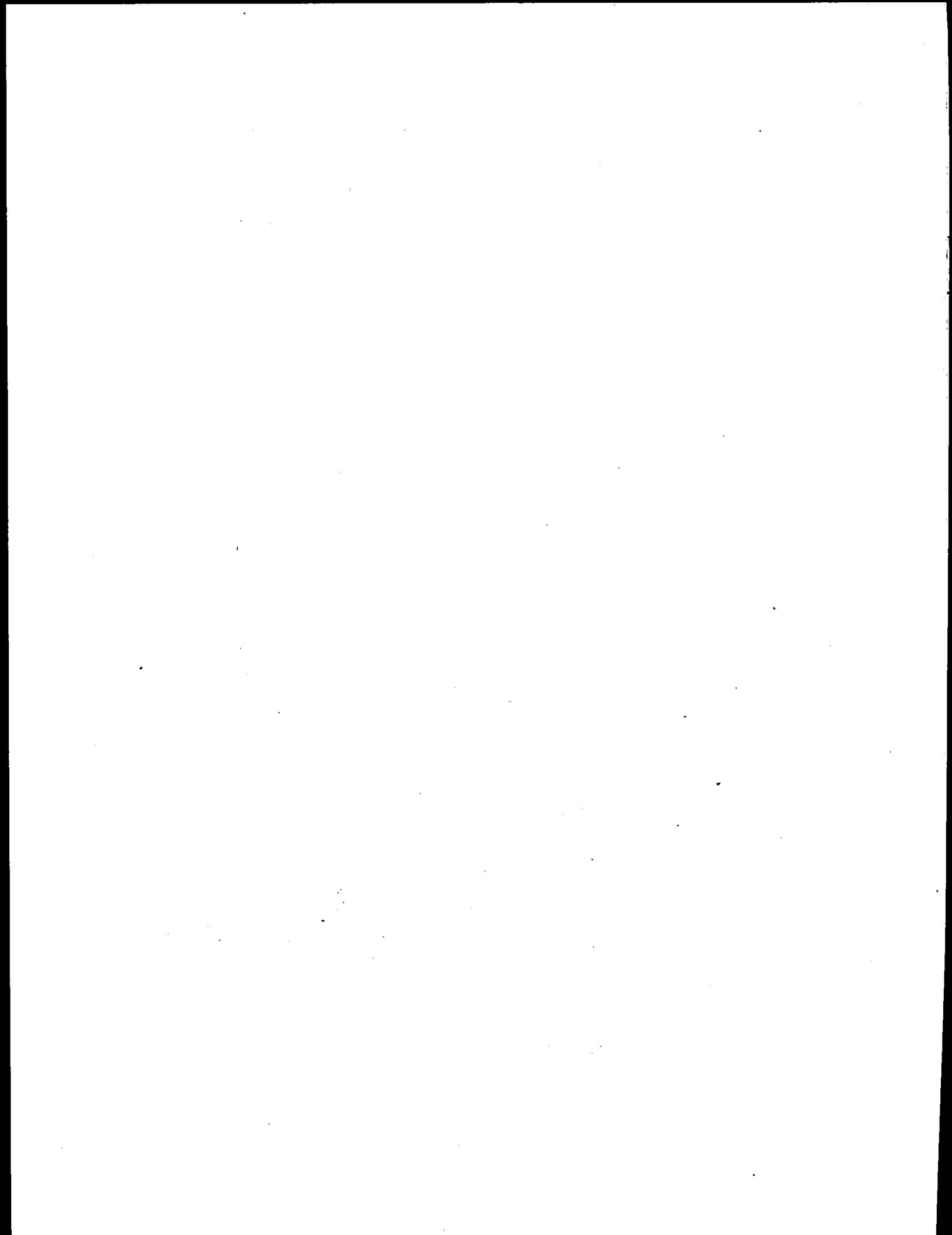
Milieux de culture	Concentration en éléments (p. 100)					
	N	P	K	Mg	Ca	Fer
Tourbe + Ca (1-2)	0,88	0,20	1,39	0,13	0,61	0,09
Tourbe + engrais (3-4)	1,14	0,17	0,76	0,10	0,42	0,02
Tourbe + vermiculite + Ca (5-6)	0,89	0,22	1,42	0,13	0,51	0,02
Tourbe + vermiculite + engrais (7-8-9)	1,35	0,21	1,42	0,11	0,49	0,02
Calendriers de fertilisation						
E.A. (1-6)	0,89	0,22	1,42	0,13	0,55	0,07
C.B. (2-5)	0,88	0,20	1,41	0,14	0,53	0,03
E.A. (3-7)	1,34	0,19	1,07	0,11	0,47	0,02
C.B. (4-8-9)	1,25	0,19	1,22	0,10	0,46	0,02
Solution nutritive (10)	1,72	0,20	1,54	0,27	0,54	0,09

TABLEAU 10: PH DU MILIEU DE JANVIER A MAI 1976

Traitement	Date						
	26 janv.	4 fév.	25 fév.	2 mars	19 mars	31 mars	29 avril
1-2	6,5	5,9	5,9	5,9	5,9	6,2	5,9
3-4	6,5	5,6	-	-	5,6	5,3	5,0
5-6	6,5	6,2	6,5	6,5	5,9	5,9	5,9
7-8	6,8	5,9	5,6	5,6	5,9	5,9	5,9
9	6,5	5,6	-	-	5,9	5,9	5,6
10	6,5	5,9	5,9	5,9	5,9	6,2	6,2

TABLEAU 11: RESULTATS DE L'ANALYSE DU SOL

Milieux de culture	pH H <sub>2</sub> O	N %	P p.p.m.	P.p.m. Fer	m.e./100 g		
					K	Mg	Ca
Tourbe + Ca (1-2)	6,6	0,37	204	694	1,41	11,05	89,5
Tourbe + engrais (3-4)	5,7	0,41	401	815	0,96	7,44	70,4
Tourbe + vermiculite + Ca (5-6)	6,9	0,37	217	665	1,41	11,57	84,2
Tourbe + vermiculite + engrais (7-8-9)	6,5	0,40	708	1025	1,23	9,02	88,6
Calendriers de fertilisation							
E.A. (1-6)	6,6	0,37	232	647	1,34	10,95	85,5
C.B. (2-5)	6,6	0,38	189	712	1,47	11,67	88,2
E.A. (3-7)	6,5	0,37	584	965	0,96	7,95	83,6
C.B. (4-8-9)	6,5	0,42	587	925	1,19	8,68	79,7
Solution nutritive (10)	6,7	0,46	315	637	4,60	14,88	93,7



## CHAPITRE 3

### DISCUSSION ET CONCLUSIONS

On constate que les trois calendriers de fertilisation qui ont été utilisés dans cette étude donnent des résultats de croissance comparables lorsque les quantités d'engrais appliquées dans chaque cas sont semblables. L'addition d'engrais à chaque arrosage (traitement 10) permet cependant d'augmenter la croissance des semis.

D'autre part, l'addition d'engrais à la tourbe stimule fortement la croissance en hauteur des semis alors que l'addition de vermiculite n'a pas eu d'effets positifs sur la croissance. Ces résultats montrent qu'il serait avantageux de fertiliser davantage à l'intérieur des calendriers de fertilisation ou d'ajouter directement des engrais au milieu de culture et qu'il est inutile d'ajouter de la vermiculite à la tourbe. Ce traitement coûte cher et n'apporte que peu de résultats.

Toutefois, les résultats des analyses de tissus et de sol ont démontré que l'on avait ajouté trop de calcium à la tourbe dans cet essai. Une trop grande concentration de calcium dans le sol affecte en général la disponibilité des autres éléments pour les semis et peut même induire un déséquilibre nutritif. Ainsi, alors que les résultats de l'a-

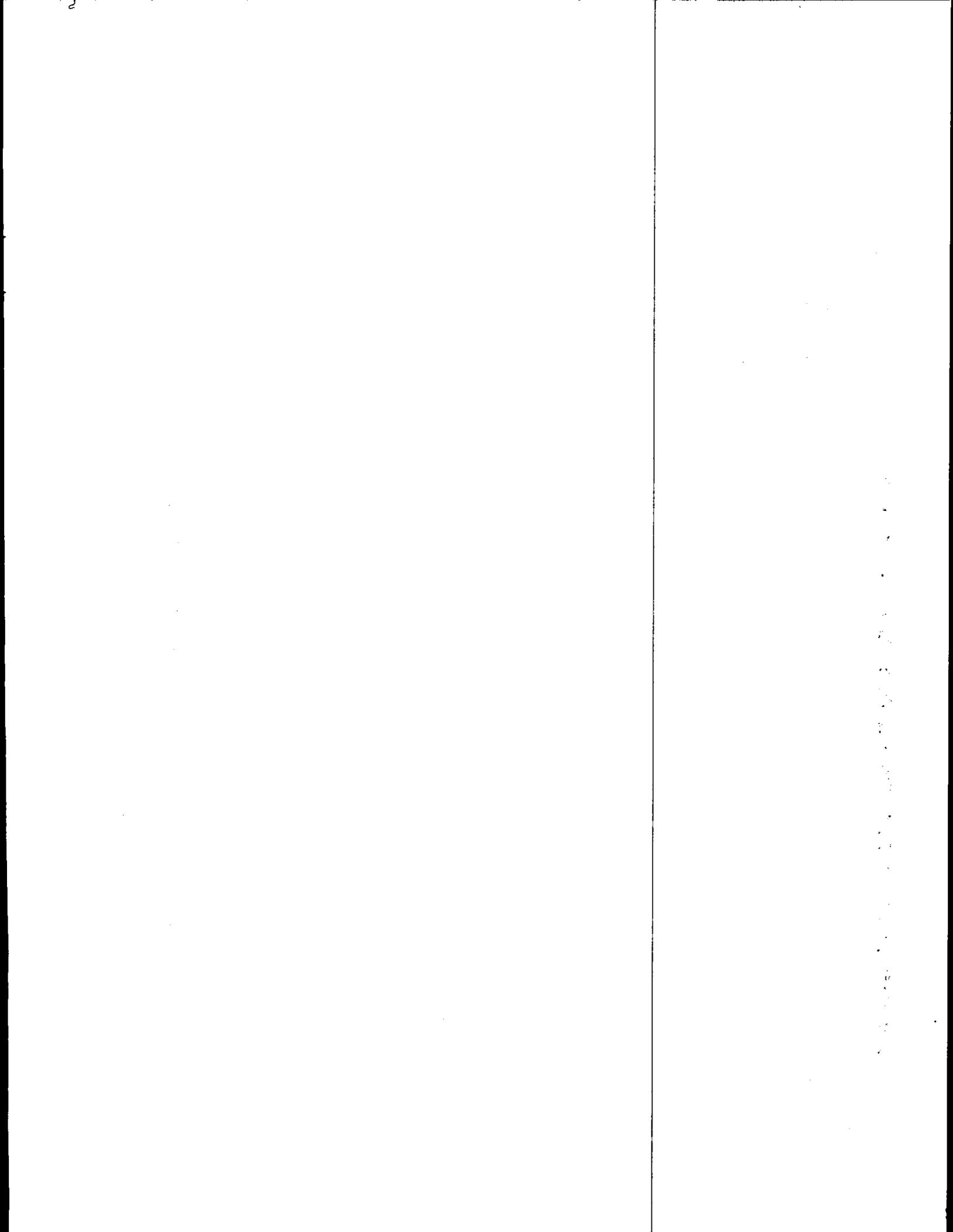
nalyse du sol montrent que la teneur en azote de la tourbe (à la fin de l'essai) était suffisante pour assurer une bonne croissance des semis, les résultats de croissance et ceux de l'analyse des tissus font ressortir une déficience en azote, du moins pour les traitements 1, 2, 3, 4, 5 et 6, tandis que les teneurs en potassium et en calcium dans les tissus étaient en excès. Notons aussi que les quantités de Ca ajouté à la tourbe dans cet essai sont les mêmes que celles utilisées aux serres du C.C.P.R. à East Angus.

Il serait valable de poursuivre les études sur les calendriers de fertilisation afin de préciser davantage les quantités des éléments à appliquer pour favoriser la production de plants équilibrés et sains dans une période relativement courte. Ces calendriers de fertilisation pourraient être spécifiques à chaque essence. On devrait aussi préciser les points suivants: les quantités de calcium à ajouter à la tourbe, la composition de la tourbe (densité), l'humidité du milieu et la fréquence des arrosages.

LISTE DES AUTEURS CITES

- 1 ARMSON, K.A. et V. SADREIKA, 1974. *Forest tree nursery soil management and related practices*. Min. of Nat. resources, Div. of Forests, Forest management Branch, Ontario, 177 p.
- 2 BONIN, P., 1974. *Programme de culture de plants en contenants de la Province de Québec*. In Proceedings of the North American Containerized Forest Tree Seedlings Symposium, Denver, Colorado, August 26-29, 1974. Great Plains Agricultural Council Pub. n° 68, p. 344-348.
- 3 BRIX, H. et R. van den DRIESSCHE, 1974. *Mineral nutrition of container-grown tree seedlings*. In Proceedings of the North American Containerized Forest Tree Seedling Symposium, Denver, Colorado, August 26-29, 1974. Great Plains Agricultural Council Pub. n° 68, p. 77-84.
- 4 CARRIER, C. et E. GAGNE, 1975. *Centre de culture de plants en récipients (C.C.P.R.). Phase d'expérimentation*. Rapport interne 1975. M.T.F., Dir. générale des Forêts, Dir. de l'aménagement, Serv. de la restauration, 14 p.
- 5 CAYFORD, J.H., 1972. *Les systèmes de plantation en godets au Canada*. Min. de l'Environnement, Serv. canadien des Forêts. Ottawa, Canada, 16 p.
- 6 MATTHEWS, R.G., 1971. *Container seedling production: a provisional manual*. Pacific Forest Res. Centre, Can. For. Serv., Victoria, British Columbia. Information report BC-X-58, 48 p.
- 7 SHEEDY, G., 1976. *Production de pin gris en récipients et essais de fertilisation*. Etude effectuée à la serre du C.C.P.R. d'East Angus. M.T.F., Serv. de la recherche, Rapport interne, 14 p.
- 8 SWAN, H.S.D., 1969. *Relationship between nutrient supply, growth and nutrient concentration in the foliage of black spruce and jack pine*. P.P.R.I.C., W.R. 19, 46 p.
- 9 WILDE, S.A., 1968. *Forest soils. Their properties and relation to silviculture*. Ronald Press Co., New York, 537 p.

Achévé d'imprimer à  
Québec en août 1978, sur  
les presses du Service de la reprographie  
du Bureau de l'Éditeur officiel  
du Québec



Le ministère des Terres et Forêts reconnaît ses responsabilités dans le domaine de la recherche forestière; elle constitue pour lui une source indispensable de renseignements lui permettant de prendre des décisions éclairées pour la définition et l'application de ses politiques relatives à la production de matière ligneuse et d'espaces boisés. De plus, le développement de l'industrie forestière dépend dans une large mesure de la vitalité des organismes de recherches forestières.



Éditeur officiel du Québec  
Imprimé au Québec