

برنامج الماجستير في إدارة الأعمال MBA

دراسة جدوى اقتصادية

لمشروع إنتاج الفطر الأبيض بنظام الزراعة الرأسية

بحث مقدم لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة الأعمال
MBA (توجه اختصاصي: إدارة العمليات والمعلومات)

إعداد الطالب: م. حامد عارف اسماعيل

إشراف: الأستاذ الدكتور طلال عبود

2026-2025

الإهداء

إلى سندي وقوتي، ومن اضاء بحكمته طريقي... أبي

إلى من غادرتنا جسدا ولم تفارقنا روحا، من علمتني أن العلم نور لا يقف عند حد... أُمي

إلى من كانوا خير السند والعون في خطواتي... إخوتي

إلى رفيقة دربي وملاذ قلبي.. من كانت لي نعم العون والصديق... زوجتي

إلى سر استمراري وبهجة حياتي.. ثمرة قلبي وقرة عيني وأُملي ... ورد وزيد.

شكر وتقدير

أتقدم بخالص الشكر وعظيم الامتنان إلى إدارة المعهد العالي لإدارة الأعمال على ما وفرتة من بيئة أكاديمية محفزة، وإتاحة الفرصة لاستكمال هذه الدراسة

وأعبر عن خالص شكري وعرفاني لجميع أساتذتي الأفاضل في برنامج الماجستير، الذين حملوا على عاتقهم نقل الخبرة والمعرفة، وساهموا في صقل مهارتنا البحثية وتوسيع مداركنا الإدارية، وأخص بالذكر من أضاء دربي بتوجيهاته خلال إعداد الرسالة ومن كان له الفضل الأكبر في إخراج هذا العمل إلى النور، الأستاذ الدكتور طلال عبود، بما قدمه من الجهد والوقت والتوجيهات السديدة.

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الجدوى الاقتصادية لمشروع إنتاج الفطر الأبيض باستخدام نظام الزراعة الرأسية على مساحة 1.000 م² في منطقة عربين بريف دمشق. اعتمدت الدراسة المنهج التطبيقي لتحليل الجدوى الفنية والتسويقية والمالية، إضافة إلى تحليل الحساسية.

أظهرت النتائج جدوى اقتصادية عالية، حيث بلغ صافي القيمة الحالية 97877 دولاراً، ومعدل العائد الداخلي 29.35% (IRR)، وفترة استرداد 3.1 سنوات، محققاً صافي ربح سنوي 22588 دولاراً. كما أثبت تحليل الحساسية متانة المشروع حتى في ظل السيناريوهات السلبية.

خلصت الدراسة إلى أن المشروع مجدٍ استثمارياً ويسهم في الاستدامة البيئية والأمن الغذائي. وأوصت باعتماد التسويق متعدد القنوات، والتخطيط للتوسع المستقبلي، مع اقتراح أبحاث لتحسين كفاءة الطاقة وتعميم النموذج على مناطق سورية أخرى.

الكلمات المفتاحية: الفطر الأبيض، الزراعة الرأسية، الجدوى الاقتصادية، صافي القيمة الحالية، معدل العائد الداخلي

Abstract

This study aimed to evaluate the economic feasibility of a white mushroom production project using a vertical farming system on a 1,000 m² plot of land in Arabin, rural Damascus. The study adopted an applied feasibility analysis approach, examining technical, marketing, and financial viability, in addition to sensitivity analysis.

The results demonstrated strong economic viability, with a Net Present Value (NPV) of \$97877 an Internal Rate of Return (IRR) of 29.35% and a Payback Period of 3.1 years, achieving a net annual profit of \$22588 Sensitivity analysis further confirmed the project's resilience even under adverse scenarios.

The study concludes that the project is a viable investment opportunity, contributing to environmental sustainability and food security. It recommends adopting a multi-channel marketing strategy and planning for future expansion, while proposing further research to improve energy efficiency and replicate the model across other Syrian regions.

Keywords: White mushroom, Vertical farming, Economic feasibility, Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR).

فهرس المحتويات

2	الإهداء
3	شكر وتقدير
4	الملخص
6	فهرس المحتويات
8	فهرس الجداول
10	الفصل الأول: الإطار العام للبحث
11	1-1 المقدمة
12	2-1 الدراسات السابقة
20	3-1 مشكلة الدراسة وتساؤلاته
21	4-1 أهمية الدراسة
22	5-1 أهداف الدراسة
22	6-1 منهجية الدراسة
23	7-1 بيانات الدراسة
23	8-1 حدود الدراسة
24	الفصل الثاني: الإطار النظري والتحليلي للدراسة
25	1-2 الزراعة الرأسية كمدخل اقتصادي للإنتاج الزراعي
25	1-1-2 مفهوم الزراعة الرأسية وتطورها
26	2-1-2 النماذج الحديثة للزراعة الرأسية
27	3-1-2 التحديات الاقتصادية والتقنية للزراعة الرأسية
29	2-2 إنتاج الفطر الأبيض كنشاط اقتصادي
29	1-2-2 الخصائص الإنتاجية للفطر الأبيض
31	2-2-2 متطلبات الإنتاج في البيئات المغلقة
32	3-2-2 اقتصاديات إنتاج الفطر (تكلفة الوحدة – الإنتاجية)
34	4-2-2 الميزة التنافسية لإنتاج الفطر في المساحات المحدودة
35	3-2 التحليل الاقتصادي لمشروعات الزراعة الرأسية
35	1-3-2 مفهوم الجدوى الاقتصادية وأهميتها في اتخاذ القرار
36	2-3-2 هيكل التكاليف في المشاريع الزراعية الحديثة
38	3-3-2 تحليل الإيرادات والعوائد

39	4-3-2 مؤشرات التقييم المالي
40	5-3-2 العلاقة بين الإنتاجية والتكلفة والربحية
43	الفصل الثالث: الإطار العملي للدراسة
44	1-3 اختيار المشروع
46	2-3 الدراسة القانونية والبيئية
46	1-2-3 الدراسة القانونية
48	2-2-3 الدراسة البيئية
50	3-3 الدراسة الفنية للمشروع
50	1-3-3 الاحتياجات اللوجستية (الثابتة) للمشروع
54	2-3-3 الاحتياجات الجارية للمشروع
55	4-3 الدراسة التسويقية
56	1-4-3 تحليل سوق الفطر الأبيض في سورية
58	2-4-3 تحليل الطلب المتوقع
59	3-4-3 تحليل المنافسة والميزة التنافسية للمشروع
60	4-4-3 تحديد السوق المستهدف وتقدير الحصة السوقية
61	5-4-3 المزيج التسويقي وخطة التسويق التنفيذية للسنة الأولى
65	6-4-3 ميزانية التسويق المقترحة
67	7-4-3 المخاطر التسويقية وآليات المعالجة
68	8-4-3 تحليل الجدوى التسويقية للمشروع
68	5-3 الدراسة المالية للمشروع
68	1-5-3 دراسة التكاليف الاستثمارية (الرأسمالية) للمشروع
71	2-5-3 دراسة التكاليف الجارية (تكاليف التشغيل السنوية)
79	6-3 الإيرادات المقدرة للمشروع
79	7-3 التحليل المالي والاقتصادي للمشروع
79	1-7-3 الأرقام الأساسية المعتمدة للتحليل المالي والاقتصادي للمشروع
80	2-7-3 التحليل المالي والاقتصادي للمشروع وأهم مؤشرات الاقتصادية
84	الفصل الرابع: مناقشة النتائج والتوصيات
85	1-4 مناقشة النتائج
88	2-4 التوصيات المستقبلية
91	المراجع

فهرس الجداول

45	الجدول رقم 1/ معايير تقييم المواقع المقترحة وأوزانها النسبية ونتائج المفاضلة بينها
51	الجدول رقم 2/ المباني والإنشاءات والمرافق لزوم المشروع
52	الجدول رقم 3/ الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج لزوم المشروع
52	الجدول رقم 4/ الآلات المساعدة لزوم المشروع
53	الجدول رقم 5/ العدد والأدوات لزوم المشروع
53	الجدول رقم 6/ وسائل النقل والمواصلات لزوم المشروع
53	الجدول رقم 7/ نفقات التأسيس والتراخيص لزوم المشروع
54	الجدول رقم 8/ المواد الزراعية والكيمائية المختلفة الداخلة في تحضير الخلطة الزراعية وكمياتها السنوية
54	الجدول رقم 9/ المواد المساعدة لزوم برادات زراعة الفطر الزراعي وكمياتها السنوية
54	الجدول رقم 10/ مواد التعبئة والتغليف لزوم توضيب الفطر الزراعي وكمياتها السنوية
55	الجدول رقم 11/ الموارد البشرية لزوم المشروع
61	الجدول رقم 12/ الفئات المستهدفة ونسب الاستهداف التسويقي
62	الجدول رقم 13/ استراتيجية التسعير المتدرج المقترحة حسب القنوات التسويقية
64	الجدول رقم 14/ خطة التسويق التنفيذية المقترحة للمشروع خلال السنة الأولى (الأنشطة والمؤشرات المستهدفة)
65	الجدول رقم 15/ المعطيات الإنتاجية الأساسية المعتمدة في تقدير الميزانية التسويقية السنوية
67	الجدول رقم 16/ توزيع الميزانية التسويقية السنوية على الأنشطة الترويجية ضمن المستلزمات الخدمية
67	الجدول رقم 17/ المخاطر التسويقية المحتملة للمشروع والخطط الإجرائية المقترحة لمعالجتها
68	الجدول رقم 18/ مؤشرات الجدوى التسويقية الأساسية للمشروع
69	الجدول رقم 19/ المباني والإنشاءات والمرافق وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع.
70	الجدول رقم 20/ الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع
70	الجدول رقم 21/ الآلات المساعدة وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع
70	الجدول رقم 22/ العدد والأدوات وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع
70	الجدول رقم 23/ وسائل النقل والمواصلات وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع
71	الجدول رقم 24/ نفقات التأسيس والتراخيص وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع

71	رأس المال العامل اللازم لدورة إنتاجية واحدة لزوم المشروع	الجدول رقم /25/
72	المستلزمات السلعية لزوم تحضير الخلطة الزراعية وتكاليفها المقدرة	الجدول رقم /26/
72	كميات المواد الأولية الداخلة في تركيب الخلطة الزراعية	الجدول رقم /27/
73	المواد المساعدة لزوم برادات زراعة الفطر الزراعي وتكاليفها التقديرية	الجدول رقم /28/
73	مواد التعبئة والتغليف لزوم تسويق الفطر الزراعي وتكاليفها التقديرية	الجدول رقم /29/
74	المحروقات والزيوت والشحوم لزوم المشروع وتكاليفها المقدرة	الجدول رقم /30/
74	أجور ورواتب الإداريين والعمالة لزوم المشروع	الجدول رقم /31/
75	اهتلاكات الأصول الثابتة السنوية	الجدول رقم /32/
76	حساب الضريبة على الأرباح	الجدول رقم /33/
77	تكاليف المشروع الاستثمارية	الجدول رقم /34/
78	تكاليف المشروع السنوية	الجدول رقم /35/
79	الإيرادات السنوية المقدرة لبرادات زراعة الفطر الزراعي	الجدول رقم /36/
79	رأس المال الثابت	الجدول رقم /37/
80	رأس المال العامل	الجدول رقم /38/
80	تكاليف التشغيل السنوية	الجدول رقم /39/
81	جدول التحليل المالي والاقتصادي	الجدول رقم /40/
82	المؤشرات الاقتصادية للمشروع	الجدول رقم /41/
83	تحليل حساسية المشروع وتقييم المخاطر المالية	الجدول رقم /42/

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

1-1 المقدمة

شهد العالم خلال العقود الأخيرة تحولات متسارعة في أنماط الإنتاج الزراعي؛ نتيجة تزايد الضغوط على الموارد الطبيعية، وارتفاع معدلات النمو السكاني، وتقلص الأراضي الزراعية، إضافة إلى التحديات المرتبطة بالتغير المناخي والأمن الغذائي أدى ذلك إلى البحث عن نماذج إنتاج زراعي مبتكرة تعتمد على الاستخدام الأمثل للموارد والمساحات المحدودة؛ بما يضمن تحقيق الكفاءة الاقتصادية والاستدامة البيئية في الوقت نفسه. في هذا السياق برزت الزراعة الرأسية كأحد الاتجاهات الحديثة في الزراعة، والتي تعتمد على استغلال الارتفاع الرأسى للمساحات من خلال نظم إنتاج متعددة الطبقات؛ تسمح بزيادة الإنتاجية في وحدة المساحة مقارنة بالزراعة التقليدية الأفقية (Dey, A., et al., 2024).

تُعد زراعة الفطر من الأنشطة الزراعية التي تتلائم بدرجة كبيرة مع نظم الزراعة الرأسية؛ نظراً لطبيعة نمو الفطر التي لا تعتمد على الضوء الطبيعي بدرجة كبيرة. إضافة إلى إمكانية إنتاجه في بيئات مغلقة أو شبه مغلقة مثل الغرف أو الأقبية أو المنشآت الزراعية الصغيرة. كما يتميز الفطر بإمكانية إنتاجه باستخدام مخلفات زراعية أو عضوية منخفضة التكلفة؛ الأمر الذي يجعله نشاطاً اقتصادياً مناسباً للمشروعات الصغيرة والمتوسطة، ويسهم في تحقيق الاستدامة البيئية من خلال إعادة تدوير المخلفات وتحويلها إلى غذاء ذي قيمة غذائية مرتفعة (Dey et al., 2024).

ويعتبر الفطر الأبيض من أكثر أنواع الفطر استهلاكاً وانتشاراً في العالم، حيث يمثل نسبة كبيرة من الإنتاج العالمي للفطر الصالح للأكل؛ نظراً لقيمته الغذائية المرتفعة واحتوائه على نسب عالية من البروتينات والألياف والفيتامينات والمعادن، مع انخفاض محتواه من الدهون؛ مما يجعله مكوناً مهماً في الأنظمة الغذائية الصحية والنباتية. فقد تجاوز إنتاج الفطر عالمياً 40 مليون طن سنوياً وفق تقارير منظمة الأغذية والزراعة، كما تشير الدراسات الحديثة إلى أن استهلاك الفطر الصالح للأكل قد شهد زيادة ملحوظة خلال العقود الأخيرة نتيجة تزايد الوعي الغذائي لدى المستهلكين والبحث عن مصادر بديلة للبروتين الحيواني (Rahmann et al., 2021).

ومن الناحية الاقتصادية، تشير العديد من الدراسات إلى أن زراعة الفطر تمثل نشاطاً زراعياً ذا عائد اقتصادي مرتفع نسبياً مقارنة بعدد من المحاصيل الزراعية التقليدية؛ وذلك بسبب قصر دورة الإنتاج وارتفاع الإنتاجية لكل وحدة مساحة، إضافة إلى إمكانية الإنتاج على مدار العام في البيئات المسيطر عليها. كما أن اعتماد نظم الإنتاج الرأسية يسهم في تعظيم الاستفادة من المساحات المحدودة داخل المدن أو في المناطق ذات الكثافة السكانية المرتفعة؛ وهو ما يجعلها خياراً مناسباً للزراعة وللشروعات الاستثمارية الصغيرة.

وفي إطار الاتجاهات العالمية نحو تحقيق التنمية المستدامة، يُنظر إلى زراعة الفطر بوصفها نشاطاً يساهم في تحقيق عدد من أهداف التنمية المستدامة؛ مثل تعزيز الأمن الغذائي، وتحقيق أنماط إنتاج واستهلاك مسؤولة، وتقليل الأثر البيئي للأنشطة الزراعية. كما أن تطبيق نظم الزراعة الرأسية في إنتاج الفطر يمكن أن يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتحسين كفاءة استخدام الموارد مثل الأرض والمياه والطاقة، مع تقليل التأثيرات البيئية مقارنة بالأنظمة التقليدية (Rahmann et al.,2021)، (Dey et al.,2024).

وعلى الرغم من هذه المزايا، إلا أن نجاح مشروعات الزراعة الرأسية يتطلب دراسة دقيقة للجوانب الاقتصادية والتقنية المرتبطة بإنشاء وتشغيل هذه المشروعات؛ إذ تشير بعض الدراسات إلى أن نظم الزراعة الرأسية قد تتطلب استثمارات أولية مرتفعة نسبياً، إضافة إلى الحاجة إلى إدارة تقنية فعالة لضبط الظروف البيئية المناسبة للإنتاج. ولذلك، فإن إجراء دراسات جدوى اقتصادية دقيقة يعد أمراً ضرورياً لتقييم مدى جدوى إنشاء هذه المشروعات وتحديد تكاليفها وعوائدها المتوقعة ومخاطرها المحتملة.

انطلاقاً مما سبق، تبرز أهمية إجراء دراسة علمية لتحليل الجدوى الاقتصادية لإنشاء مشروع إنتاج الفطر الأبيض باستخدام نظام الزراعة الرأسية في المساحات المحدودة، وذلك بهدف تقييم الإمكانات الاستثمارية لهذا المشروع، وبيان مدى قدرته على تحقيق عائد اقتصادي مجزٍ مع الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة. كما تسعى هذه الدراسة إلى تقديم إطار تحليلي يمكن أن يساهم في دعم القرارات الاستثمارية في مجال المشروعات الزراعية الحديثة؛ خاصة في البيئات التي تعاني من محدودية الأراضي الزراعية وتزايد الطلب على المنتجات الغذائية الصحية.

1-2 الدراسات السابقة

على الرغم من النمو الملحوظ في الطلب على الفطر الأبيض في الأسواق المحلية والعالمية، تواجه مشروعات إنتاجه تحديات كبيرة تتعلق بالمساحات الزراعية المحدودة، وارتفاع تكلفة الإنتاج التقليدي، والحاجة إلى استدامة الموارد. وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن الزراعة الرأسية تمثل حلاً مبتكراً يسمح بتحقيق إنتاجية أعلى لكل وحدة مساحة مع تقليل الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية. إلا أنه مازال هناك نقصاً في الدراسات التطبيقية الاقتصادية لتقييم جدوى إنشاء مشاريع إنتاج الفطر الأبيض في المساحات المحدودة باستخدام هذه التقنية خصوصاً في سوريا. وفي هذا السياق، جاءت الدراسات السابقة لتتناول العديد من الجوانب التطبيقية المرتبطة بزراعة الفطر من ناحية وأخرى بالجدوى الاقتصادية لزراعته، وهذا ما حاول الباحث استعراضه مما تيسر من الدراسات السابقة كما هو مبين أدناه.

1- (أحمد كريم عبد الرزاق، علي مزهر عبد الله، 2024): استخدام ماكينة تعبئة محلية الصنع في زراعة

الفطر الغذائي الاستوائي

الهدف: تصميم وتصنيع ماكينة محلية لتعبئة الأوساط الزراعية المستخدمة في إنتاج الفطر الغذائي الاستوائي في العراق، وقياس مدى مساهمتها في رفع الكفاءة الإنتاجية مقارنة بطريقة التعبئة اليدوية التقليدية.

المنهج: اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي، حيث تمت مقارنة التعبئة الميكانيكية باستخدام الماكينة المصنعة محلياً بالتعبئة اليدوية التقليدية في إنتاج ثلاثة أنواع من الفطريات الغذائية هي: الفطر المحاري *Pleurotus ostreatus*، والفطر الريشي *Ganoderma lucidum*، وفطر *Flammulina velutipes*.

النتائج: أظهرت النتائج أن الماكينة الجديدة استطاعت تعبئة 42 كيساً خلال 10 دقائق، مقابل 10 أكياس فقط بالطريقة اليدوية. كما سجلت الطريقة الميكانيكية إنتاجية أعلى للفطريات المختبرة دون وجود فروق جوهرية في مدة انتشار الغزل الفطري داخل الأكياس.

التعليق: تؤكد الدراسة أن إدخال التكنولوجيا والأتمتة في مشروعات إنتاج الفطر يسهم في رفع الإنتاجية وخفض تكاليف العمل وتحسين الكفاءة التشغيلية، وتدعم هذه النتائج الفرضية الأساسية للبحث الحالي التي تفترض أن نظم الإنتاج الحديثة، ومنها الزراعة الرأسية، يمكن أن تعزز الجدوى الاقتصادية من خلال رفع الإنتاج لكل وحدة مساحة وتحسين كفاءة استخدام الموارد.

2- (أحمد كريم عبد الرزاق، 2024): تقويم منظومة تعقيم محلية للأوساط الزراعية لنوعين من الفطر

الغذائي الاستوائي

الهدف: هدفت الدراسة إلى تقييم كفاءة منظومة تعقيم بالبخار مصنعة محلياً للأوساط الزراعية المستخدمة في إنتاج الفطر الغذائي، ومقارنتها بالأنظمة المستوردة المستخدمة في عمليات التعقيم.

المنهج: اتبعت الدراسة منهجاً تجريبياً من خلال اختبار أداء منظومة التعقيم المحلية في إنتاج الفطر المحاري الملك والفطر الريشي، ومقارنة كفاءتها الفنية مع منظومة تعقيم مستوردة.

النتائج: أظهرت النتائج أن المنظومة المحلية حققت زمناً أقل للوصول إلى درجة الحرارة والضغط المطلوبين للتعقيم مقارنة بالمنظومة المستوردة، إذ احتاجت إلى 40 دقيقة للوصول إلى درجة الغليان مقابل 90 دقيقة تقريباً للمنظومة المستوردة، مع المحافظة على مستويات الإنتاج والكفاءة الحيوية للفطر دون انخفاض معنوي.

التعليق: تشير النتائج إلى أن تخفيض التكاليف الرأسمالية والتشغيلية عبر تطوير تقنيات محلية يمكن أن يرفع من الجدوى الاقتصادية لمشروعات الفطر. كما تؤكد أن الكفاءة التقنية تمثل عنصراً رئيسياً في العلاقة بين التكلفة والإنتاجية والربحية، وهو ما يمثل أحد المحاور الأساسية في دراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع الفطر الأبيض بنظام الزراعة الرأسية.

3- (الحويدي،2024): تأثير خلطات المخلفات الزراعية في إنتاجية ومكونات الفطر المحاري

الهدف: تقييم أثر خلطات مختلفة من المخلفات الزراعية المحلية في نمو وإنتاجية الفطر المحاري، مع التركيز على إمكانية الاستفادة من المخلفات الزراعية منخفضة التكلفة كبديل اقتصادي للأوساط التقليدية.

المنهج: اعتمدت المنهج التجريبي من خلال اختبار عدة خلطات من المخلفات الزراعية المحلية ومقارنة تأثيرها في النمو والإنتاجية والمكونات النوعية للفطر المحاري.

النتائج: أظهرت وجود فروق واضحة بين الأوساط الزراعية المستخدمة، حيث حققت بعض الخلطات إنتاجية أعلى وكفاءة بيولوجية أفضل من غيرها، مع إمكانية خفض تكاليف الإنتاج من خلال الاعتماد على مخلفات زراعية متوفرة محلياً.

التعليق: تبرز أهمية الدراسة في تأكيدها أن اختيار الوسط الزراعي يؤثر مباشرة في الإنتاجية والتكلفة والربحية، وهو ما يدعم فكرة البحث الحالي القائمة على دراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع الفطر الأبيض من خلال تعظيم الاستفادة من الموارد المتاحة وتقليل تكلفة المدخلات الإنتاجية.

4- (Dey et al.,2024): Mushroom farming: A review focusing on soil health, nutritional security and environmental sustainability

زراعة الفطر: مراجعة تركز على صحة التربة والأمن الغذائي والاستدامة البيئية الهدف: دراسة دور إنتاج الفطر في تعزيز الأمن الغذائي والاستدامة البيئية.

المنهج: مراجعة شاملة للأدبيات العلمية المتعلقة بإنتاج الفطر الصالح للأكل.

النتائج: أظهرت الدراسة أن الفطر يمثل نشاطاً زراعياً منخفض التكلفة نسبياً ويمكن أن يحقق عائداً اقتصادياً جيداً، ويعزز إعادة تدوير المخلفات الزراعية. وأكدت الحاجة إلى مزيد من الدراسات الاقتصادية التطبيقية لتحديد جدوى مشروعات إنتاج الفطر في البيئات الحضرية المحدودة المساحة.

التعليق: تؤكد النتائج الحاجة إلى تقييم اقتصادي عملي لمشروعات إنتاج الفطر في البيئات الحضرية والمحدودة المساحة.

5- (Martin et al.,2022): Environmental performance of urban vertical farming systems

الأداء البيئي لأنظمة الزراعة الرأسية الحضرية

الهدف: تقييم الأداء الاقتصادي والبيئي للزراعة الرأسية مقارنة بالزراعة التقليدية.

المنهج: تحليل دورة الحياة وتحليل التكاليف والعوائد في مشروعات الزراعة الرأسية الأوروبية.

النتائج: بينت الدراسة أن الزراعة الرأسية تزيد الإنتاجية لكل وحدة مساحة، لكن تتطلب استثمارات أولية مرتفعة، ما يجعل إجراء دراسة جدوى اقتصادية أمراً ضرورياً قبل التنفيذ.

التعليق: يؤكد أهمية وضع خطة مالية دقيقة لتقليل المخاطر الاستثمارية.

6- (Rahmann et al.,2021): Vertical farming and sustainable food production

الزراعة الرأسية وإنتاج الغذاء المستدام

الهدف: دراسة إمكانات الزراعة الرأسية في دعم الأمن الغذائي الحضري.

المنهج: التحليل المقارن بين نظم الزراعة الرأسية والتقليدية مع التركيز على الإنتاجية وكفاءة استخدام الموارد.

النتائج: أظهرت الدراسة أن الزراعة الرأسية يمكن أن تقلل الاعتماد على الأراضي التقليدية وتزيد من إنتاجية المحاصيل في المساحات المحدودة، تحقق إنتاجية أعلى في المساحات المحدودة وتساهم في تقليل الاعتماد على الأراضي الزراعية التقليدية، لكنها تتطلب إدارة دقيقة للظروف البيئية لضمان استدامة الإنتاج مع ضرورة تقييم الجدوى الاقتصادية للتأكد من استدامة الاستثمار.

التعليق: يؤكد ذلك الحاجة إلى تصميم نظم تشغيلية فعالة لإنتاج الفطر الأبيض في البيئات المحدودة.

7- (Schilla et al.,2025): Economic analysis of Agaricus bisporus mushrooms production and the perspective of sharing economy.

التحليل الاقتصادي لإنتاج فطر عيش الغراب ومنظور الاقتصاد التشاركي.

الهدف: تقييم الجدوى الاقتصادية لإنتاج الفطر في البيئات الحضرية باستخدام نموذج الاقتصاد التشاركي

المنهج: تحليل اقتصادي تطبيقي ومقارنة بين نظم الإنتاج

النتائج: ارتفاع الربحية في نظم الإنتاج المغلقة وانخفاض التكاليف التشغيلية بعد التحكم في الظروف البيئية الأمر الذي يؤكد أن المشاريع الحضرية يجب أن تُقيم اقتصادياً قبل الاستثمار.

8- (Dissemond et al.,2025): Agaricus bisporus grown on sustainable peat casing alternatives – A systematic review on quality characteristics

زراعة فطر عيش الغراب ثنائي البوغ في بدائل مستدامة – مراجعة منهجية لخصائص الجودة

الهدف: تقييم بدائل Peat Casing (التربة المستخدمة في إنتاج الفطر) وكيف تؤثر على جودة الفطر

المنهج: بدائل مستدامة تقلل الأثر البيئي لكنها قد تؤثر على جودة الإنتاج إذا لم تُدار بشكل صحيح

النتائج: دعم البعد البيئي والتقني في دراسات الجدوى الاقتصادية.

9- (Jasinska,2023): Sustainability of mushroom cultivation systems

استدامة أنظمة زراعة الفطر

الهدف: تحليل استدامة نظم إنتاج الفطر في سياق كفاءة الموارد

المنهج: تحليل نظم إنتاج متعددة وربطها بالاستدامة

النتائج: الزراعة المستدامة للفطر تعزز استخدام المخلفات وتقلل البصمة البيئية مما يؤكد ضرورة دعم الاستدامة كعامل مؤثر في الجدوى الاقتصادية.

10-(Ceccanti et al.,2025): Beyond yield: Integrating energy, water, cost, and carbon to benchmark indoor vertical farming viability

ما وراء المحصول: دمج الطاقة والمياه والتكلفة والكربون لتقييم جدوى الزراعة الرأسية الداخلية

الهدف: تقييم الجدوى التطبيقية للزراعة الرأسية من منظور شامل (الطاقة - التكلفة - المياه - الكربون)

المنهج: تحليل نماذجي + تقييم سيناريوهات

النتائج: استهلاك الطاقة يمثل جزءاً كبيراً من التكلفة، ويمكن تخفيضه باستخدام مصادر متجددة وبالتالي هناك ضرورة حساب تكاليف الطاقة ضمن دراسة الجدوى.

11-(Graamans et al.,2024): Crop performance and resource use efficiency in vertical farming systems

أداء المحاصيل وكفاءة استخدام الموارد في أنظمة الزراعة الرأسية

الهدف: دراسة كفاءة الزراعة الرأسية في إنتاج محاصيل غذائية متعددة

المنهج: تحليل تجريبي مقارنة

النتائج: زيادة الإنتاجية لكل مساحة وتخفيض الاستهلاك المائي مقارنة بالزراعة الأرضية مما يؤكد قابلية نقل النتائج لنظم إنتاج الفطر بتعديل بيئي مناسب.

12-(Benke&Tomkins,2017): Future food-production systems: Vertical farming and controlled-environment agriculture

أنظمة إنتاج الغذاء المستقبلية: الزراعة الرأسية والزراعة في بيئات مُتحكَّم بها

الهدف: دراسة مرافق الزراعة الرأسية التجارية

المنهج: تحليل حالة دراسية متعددة المنشآت

النتائج: ارتفاع الإنتاج لكل متر مربع لكن ارتفاع النفقات الرأسمالية وهنا تبرز أهمية تحليل الجدوى الاقتصادية طويل الأجل.

13-(Kulkarni et al.,2022): Resource efficiency of controlled-environment agriculture: A comprehensive assessment

كفاءة استخدام الموارد في الزراعة ذات البيئة المُتحكَّم بها: تقييم شامل

الهدف: تحليل استخدام الموارد في إنتاج المحاصيل في البيئات المغلقة

المنهج: تحليل موارد (مياه - طاقة) وتكاليف

النتائج: انخفاض استهلاك المياه بنسبة عالية مقارنة بالزراعة التقليدية مما يدعم دمج تحليل كفاءة الموارد في دراسة الجدوى.

14-(Zhang et al.,2023): Economic viability of urban vertical farming: Case studies and modeling

الجدوى الاقتصادية للزراعة الرأسية الحضرية: دراسات حالة ونماذج

الهدف: دراسة الجدوى المالية والاقتصادية لمشروعات الزراعة الرأسية في المدن

المنهج: دراسة حالة + نمذجة اقتصادية

النتائج: وجد أن الربحية مرتبطة بحجم الإنتاج وسعر السوق مما يعزز أهمية وضع نموذج مالي قبل التنفيذ

التعقيب على الدراسات السابقة:

تشير العديد من الدراسات السابقة إلى أن الزراعة الرأسية تتيح زيادة الإنتاجية لكل وحدة مساحة، وتحقيق كفاءة أعلى في استخدام الموارد مثل المياه والطاقة مقارنة بالزراعة التقليدية (Kulkarni et al., 2022); (Graamans et al., 2024).

وقد أكدت دراسة (Dey et al., 2024) أن إنتاج الفطر يُعد نشاطاً زراعياً منخفض التكلفة نسبياً، وله دور مهم في تعزيز الأمن الغذائي والاستدامة البيئية، إلا أنها أشارت إلى محدودية الدراسات التطبيقية التي تتناول الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع.

من جهة أخرى، ركزت دراسة (Schilla et al.,2025) على تحليل الجدوى الاقتصادية لإنتاج الفطر الأبيض في البيئات الحضرية، وأظهرت أن استخدام نظم الإنتاج المغلقة يمكن أن يقلل من التكاليف التشغيلية على المدى الطويل، مع تحقيق مستويات جيدة من الربحية، خاصة عند إدارة الموارد بكفاءة. كما أكدت دراسة (Zhang et al., 2023) أن نجاح مشاريع الزراعة الرأسية يعتمد بشكل كبير على حجم الإنتاج وأسعار السوق، مما يتطلب بناء نماذج مالية دقيقة قبل الاستثمار.

وفيما يتعلق بالجوانب البيئية، أوضحت دراسة (Martin et al., 2022) أن الزراعة الرأسية تساهم في تقليل الأثر البيئي وزيادة كفاءة الإنتاج، إلا أنها تتطلب استثمارات أولية مرتفعة، وهو ما يشكل تحدياً أمام انتشارها على نطاق واسع. كما بينت دراسة (De Bonis et al.,2025) أن تطبيق الزراعة الرأسية في إنتاج الفطر يمكن أن يعزز الاستدامة، من خلال تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر.

فقد أظهرت دراسة (Jasinska,2023) أن استخدام المخلفات الزراعية في إنتاج الفطر يسهم في تقليل التكاليف وتحقيق الاستدامة البيئية، بينما أشارت دراسة (Dissemond et al.,2025) إلى أن استخدام بدائل مستدامة لطبقة التغطية يمكن أن يقلل الأثر البيئي، رغم الحاجة إلى تحسين إدارة الجودة الإنتاجية.

وفي إطار أوسع، تناولت دراسة (Rahmann,et al.,2021) دور الزراعة المستدامة في تطوير نظم إنتاج غذائي أكثر كفاءة، مؤكدة أن الابتكار في النظم الزراعية، مثل الزراعة الرأسية، يمثل أحد المسارات الرئيسية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة. كما أظهرت دراسة (Benke&Tomkins,2017) أن نظم الزراعة في البيئات المتحكم بها توفر إنتاجية عالية، لكنها تتطلب استثمارات رأسمالية كبيرة، مما يستدعي إجراء تحليل اقتصادي طويل الأجل لتقييم جدواها.

كما تشير دراسة (السيد،2024) إلى أن اختيار البيئة الزراعية المناسبة يؤثر بصورة مباشرة في إنتاجية الفطر وحجم العائد الاقتصادي، حيث حققت بعض البيئات الزراعية إنتاجية أعلى بشكل ملحوظ مقارنة بغيرها، مما يؤكد أن تحسين المدخلات الإنتاجية يعد أحد أهم محددات الربحية الاقتصادية لمشروعات الفطر.

كما أظهرت دراسة (الحويدي،2024) أن الاستفادة من المخلفات الزراعية المحلية في إنتاج الفطر يمكن أن ترفع كفاءة استخدام الموارد وتخفيض تكاليف الإنتاج، مع تحقيق مستويات جيدة من الإنتاجية، وهو ما يتوافق مع فلسفة الزراعة الرأسية القائمة على تعظيم الاستفادة من الموارد المحدودة ورفع القيمة الاقتصادية للمخلفات الزراعية.

وفي دراسة (عبد الرزاق وآخرون،2024) فقد تم تطوير معدات محلية لتعبئة أوساط زراعة الفطر بهدف رفع الطاقة الإنتاجية وتقليل الاعتماد على العمل اليدوي، وقد بينت النتائج أن المكننة الزراعية ساهمت في زيادة الكفاءة التشغيلية وتحسين الإنتاجية، وهو ما يؤكد أهمية الابتكار التقني في تخفيض التكاليف التشغيلية وتعزيز الجدوى الاقتصادية للمشروع.

كما بينت دراسة لنفس الباحث أن تحسين عمليات التعقيم داخل وحدات إنتاج الفطر يؤدي إلى خفض معدلات التلوث والفاقد الإنتاجي، وهو ما ينعكس إيجابياً على الإيرادات وصافي الربح النهائي للمشروع.

من خلال ما سبق، تظهر الدراسات السابقة أن الزراعة الرأسية وإنتاج الفطر الأبيض تمثلان مجالاً واعداً من الناحية التقنية والبيئية، إلا أن القيمة الحقيقية لهذه النظم لا يمكن تحديدها إلا من خلال تحليل اقتصادي دقيق ومتكامل. فقد بينت أن هناك فرصة كبيرة للاستثمار في إنتاج الفطر الأبيض باستخدام نظم الزراعة الرأسية. ومع ذلك، تبقى الجدوى الاقتصادية لهذه المشروعات غير محددة بدقة في السياق المحلي، مما يستدعي إجراء دراسة تطبيقية شاملة لتقييم تكاليف وإنشاء وتشغيل المشروع والعوائد المتوقعة، وتحديد مدى قدرته على تحقيق

استدامة اقتصادية وبيئية. ويمكن إعادة قراءة نتائج الدراسات السابقة ضمن ثلاثة أبعاد تحليلية مترابطة: الإنتاجية، التكلفة، والربحية.

1. الإنتاجية وكفاءة استخدام المساحة: تشير نتائج (Graamans et al.,2024) إلى أن الزراعة الرأسية تحقق زيادة في الإنتاجية لكل متر مربع قد تتجاوز 30-50% مقارنة بالزراعة التقليدية، نتيجة استغلال البعد الرأسي. كما تؤكد (Kulkarni et al.,2022) أن هذه النظم تحقق كفاءة عالية في استخدام المياه قد تصل إلى انخفاض بنسبة 70-90%.

رغم وضوح هذه المزايا، إلا أن معظم الدراسات ركزت على المخرجات الفيزيائية (الإنتاجية) دون ربطها بشكل مباشر بـ: تكلفة الوحدة المنتجة Cost per kg، هامش الربح لكل وحدة. وهذا يمكن أن يعتبر قصوراً مهماً لأن زيادة الإنتاج لا تعني بالضرورة زيادة الربحية

2. التكاليف الاستثمارية والتشغيلية: أظهرت دراسة (Martin et al.,2022) أن الزراعة الرأسية تتطلب استثمارات رأسمالية مرتفعة (معدات، أنظمة تحكم بيئي)، بينما أكدت (Ceccanti et al.,2025) أن تكاليف الطاقة تمثل العنصر الأكبر في التكاليف التشغيلية.

تكمن الإشكالية هنا في أن معظم الدراسات تعاملت مع التكاليف بشكل منفصل ولم تقدم نموذجاً متكاملًا يشمل: تكلفة التأسيس، تكلفة التشغيل، نقطة التعادل وهذا يضعف القدرة على اتخاذ قرار استثماري واقعي.

3. الربحية والعوائد الاقتصادية: تشير دراسة (Schilla et al.,2025) إلى إمكانية تحقيق أرباح جيدة في نظم إنتاج الفطر في البيئات المغلقة، خاصة عند تحسين إدارة الموارد. كما توضح (Zhang et al.,2023) أن الربحية تعتمد بشكل مباشر على: حجم الإنتاج، سعر البيع، كفاءة التشغيل

رغم أهمية هذه النتائج، إلا أنها لم تربط الربحية بمؤشرات مالية دقيقة مثل معدل العائد الداخلي، صافي القيمة الحالية، ولم تأخذ في الحسبان تقلبات السوق أو المخاطر

4. الاستدامة وتأثيرها على الجدوى الاقتصادية: أكدت (Dey,et al.,2024) و (Jasinska,2023) أن إنتاج الفطر باستخدام المخلفات الزراعية يعزز الاستدامة ويخفض التكاليف. كما أشارت (De Bonis et al.,2025) إلى أن الزراعة الرأسية تقلل الأثر البيئي.

1-3 مشكلة الدراسة وتساؤلاته

يشهد الطلب العالمي والمحلي على الفطر الأبيض ارتفاعاً متصاعداً بفضل قيمته الغذائية العالية وكونه بديلاً صحياً للبروتين الحيواني، في وقت تتعاضد فيه تحديات تراجع الأراضي الزراعية الصالحة وزيادة الكثافة السكانية، مما يستدعي التوجه نحو نظم إنتاج مبتكرة مثل الزراعة الرأسية التي تتيح استغلال المساحات المحدودة رأسياً لزيادة الإنتاجية وتقليل الأثر البيئي. غير أن التحول نحو هذا النموذج الإنتاجي، خاصة في السياق السوري، يظل محفوفاً بالمخاطر الاستثمارية في غياب دراسات جدوى اقتصادية تطبيقية دقيقة تحدد التكاليف الاستثمارية والتشغيلية، وتقدر العوائد المتوقعة، وتحلل مدى قدرة هذه المشاريع على تحقيق الربحية والاستدامة في ظل المتغيرات الاقتصادية المحلية.

وتتصدر مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس الآتي: ما مدى الجدوى الاقتصادية لمشروع إنتاج الفطر الأبيض باستخدام نظام الزراعة الرأسية على مساحة 1000 م² في ريف دمشق؟، ويتفرع عنه محاولة الإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما هي التكاليف الاستثمارية والتشغيلية المقدرة لمشروع إنشاء مزرعة لإنتاج الفطر الأبيض بمساحة 1000 م² بريف دمشق؟

2. ما حجم الإنتاج والإيرادات المتوقعة خلال فترة زمنية تقدر بدورة إنتاجية واحدة؟

3. ما قيمة المؤشرات المالية الرئيسية للمشروع (صافي القيمة الحالية، معدل العائد الداخلي، دليل الربحية، فترة استرداد رأس المال)؟

4. ما مدى حساسية جدوى المشروع للتغيرات في (أسعار المدخلات والمخرجات أو مستويات الإنتاجية)؟

تكتسب هذه التساؤلات أهميتها من ثلاثة أبعاد مترابطة: البعد الاقتصادي المتمثل في تحديد دقيق للتكاليف والعوائد وقدرة المشروع على استرداد رأس المال، البعد البيئي المرتبط بكفاءة استخدام الموارد الطبيعية وتقليل الأثر البيئي مقارنة بالزراعة التقليدية، والبعد التطبيقي الذي يرسم نموذجاً تشغيلياً فعالاً لضبط الظروف البيئية وتحقيق إنتاجية عالية وجودة ثابتة في المساحات المحدودة، مما يسهم في سد الفجوة المعرفية وتوجيه القرارات الاستثمارية في هذا القطاع الزراعي الواعد.

1-4 أهمية الدراسة

تستمد هذه الدراسة أهميتها من بعدين أساسيين، هما البعد العلمي النظري والبعد العملي التطبيقي، ويمكن توضيحهما على النحو الآتي:

أولاً: الأهمية العلمية

- ✓ تعاني المكتبة العربية، وخاصة السورية، من ندرة في الدراسات التطبيقية للجدوى الاقتصادية لمشاريع الفطر الأبيض بتقنية الزراعة الرأسية. وتأتي هذه الدراسة لتسد هذه الفجوة، وتقدم نموذجاً تحليلياً كمياً يمكن الاستناد إليه في الأبحاث المستقبلية.
- ✓ تتجاوز الدراسة النماذج التقليدية لتقدم إطاراً تحليلياً يدمج الأبعاد الفنية والمالية والتسويقية والبيئية معاً، مما يثري المنهجية المتبعة في دراسات الجدوى للزراعة المحمية.
- ✓ وظّفت الدراسة مؤشرات التقييم المالي المتقدمة (NPV، IRR، وتحليل الحساسية) في سياق زراعي رأسي، واختبرت حساسية المشروع لتقلبات التكاليف والإيرادات، مما يقدم أداة تقييم أكثر واقعية للمستثمرين.
- ✓ توفر الدراسة بيانات دقيقة عن هيكل التكاليف والعوائد، يمكن للباحثين والمخططين الزراعيين الاستفادة منها في رسم سياسات دعم القطاع وتوجيه الاستثمارات.

ثانياً: الأهمية العملية

- ✓ تقدّم الدراسة جدوى متكاملة تحدد التكاليف الاستثمارية (133638 دولاراً) والتشغيلية، والعوائد المتوقعة (إيرادات 109200 دولار سنوياً)، ومؤشرات الربحية (فترة استرداد 3.1 سنوات)، مما يمثل مرجعاً للمستثمرين والجهات التمويلية لتقييم الفرصة الاستثمارية بدقة وتقليل المخاطر.
- ✓ يقدم المشروع نموذجاً عملياً يُقام على 1000 م² فقط، مستغلاً الأرفف الرأسية لمضاعفة المساحة المزروعة بنسبة 130%، وهو حل مبتكر للتوسع العمراني وتقلص الأراضي، ويمكن تطبيقه في المدن والمناطق ذات الكثافة السكانية العالية.
- ✓ يسهم المشروع في إحلال المنتج المحلي الطازج محل المستورد، وتغطية جزء من احتياجات السوق المقدرة بـ 9000 طن سنوياً، مما يقلل فاتورة الاستيراد ويعزز السيادة الغذائية.
- ✓ يوفر المشروع 13 فرصة عمل مباشرة، إضافة إلى فرص غير مباشرة في سلسلة الإمداد، مما ينشط المنطقة المستهدفة (عربين) ويقلل البطالة بين فئة الشباب.
- ✓ يقمّ البحث منهجية عمل يمكن تعميمها بعد تعديلات طفيفة على محافظات أخرى، مما يسهم في رسم خريطة استثمارية للزراعة الرأسية على المستوى الوطني، وتنويع مصادر الدخل في الأرياف.

1-5 أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي: تقييم الجدوى الاقتصادية لمشروع إنتاج الفطر الأبيض بتقنية الزراعة الرأسية على مساحة 1000 م² في ريف دمشق، من خلال تقدير التدفقات النقدية ومؤشرات الربحية خلال عمر افتراضي يبلغ 10 سنوات.

الأهداف الفرعية:

1. تحديد المتطلبات الفنية واللوجستية للمشروع، والمتمثلة في المباني، والآلات والمعدات، والمواد الخام، والموارد البشرية اللازمة لتشغيل 5 برادات إنتاجية بطاقة إجمالية تبلغ 31.2 طن سنوياً.
2. تقدير إجمالي التكاليف الاستثمارية (رأس المال الثابت والعامل) والتشغيلية السنوية للمشروع، وصولاً إلى احتساب متوسط تكلفة إنتاج الكيلوغرام الواحد من الفطر الأبيض (مع وبدون الاهتلاكات).
3. حساب الإيرادات السنوية المتوقعة للمشروع اعتماداً على الطاقة الإنتاجية القصوى (31.2 طن) وسعر البيع المقترح (3.5 دولار/كغ)، مع تحديد صافي الربح السنوي المتحقق.
4. احتساب مؤشرات الكفاءة الاستثمارية الرئيسية، والمتمثلة في (صافي القيمة الحالية NPV، ومعدل العائد الداخلي IRR، وفترة استرداد رأس المال)، ومقارنتها بتكلفة رأس المال البالغة 16% لتحديد الجاذبية الاستثمارية للمشروع.
5. اختبار مدى تحمل المشروع للصدمات الاقتصادية من خلال تحليل الحساسية لسيناريوهات تغير التكاليف والإيرادات (بنسبة $\pm 10\%$)، وقياس أثر ذلك على هامش الأمان المالي وقرار الاستثمار.
6. استخلاص العوامل الحاسمة الأكثر تأثيراً في الربحية (كفاءة الطاقة، واستقرار سعر البيع، ومعدلات الفاقد الإنتاجي)، وتقديم توصيات إدارية وتنفيذية لتعزيز العائد الاقتصادي وتعزيز الاستدامة المالية للمشروع.

1-6 منهجية الدراسة

تم تبني بحث تطبيقي من نوع دراسة جدوى اقتصادية، يعتمد على تحليل بيانات كمية ونوعية لتقدير جدوى المشروع اقتصادياً وسوقياً وتقنياً.

البعد الاقتصادي: تقدير التكاليف، الإيرادات، الربحية، NPV، IRR، وفترة الاسترداد

البعد التقني: تقييم إنتاجية الفطر وكفاءة استخدام الموارد

البعد السوقي: دراسة الأسعار وحجم الطلب المتوقع

1-7 مصادر البيانات

اعتمدت الدراسة على بيانات تم جمعها وتقديرها من مصادر أولية وثانوية متعددة، وذلك لدعم أبعاد الدراسة الفنية والتسويقية والمالية. ويمكن تصنيف مصادر البيانات على النحو الآتي:

أولاً: المصادر الثانوية

1. التقارير والمراجع الدولية: تم الاستناد إلى تقارير منظمة الأغذية والزراعة FAO، وإلى دراسات سابقة محكمة لدعم الأطر النظرية المتعلقة بالجدوى الاقتصادية للزراعة الرأسية، وكفاءة استخدام الموارد، وهيكل التكاليف في النظم الزراعية الحديثة.

2. التقارير والمراجع المحلية: تم الاستعانة بتقارير وكالة الأنباء السورية (SANA، 2026) لتوثيق واقع المنافسة في السوق المحلية من خلال مشاريع قائمة في مدينة الباب، إضافة إلى الدراسات العربية المحكمة.

ثانياً: المصادر الأولية

نظراً لطبيعة الدراسة كبحث تطبيقي في مرحلة ما قبل الاستثمار (دراسة جدوى)، فقد تم الاعتماد على تقديرات فنية ومالية دقيقة، تم بناؤها وفق الأسس والمعايير المهنية المعتمدة في تصميم مشاريع الزراعة المحمية، وقد تمت معالجة البيانات باستخدام الجداول المالية الشاملة التي تضمنت قوائم التكاليف الاستثمارية والتشغيلية والإيرادات المتوقعة. مع العلم أن بعض البيانات التقديرية (كالأسعار المستقبلية للطاقة، وتكاليف المواد الخام) تخضع لتقلبات السوق المحلية والعالمية، مما قد يؤثر في دقة النتائج على المدى الطويل. غير أن الدراسة تداركت هذه الإشكالية من خلال تحليل الحساسية الذي يغطي نطاقاً واسعاً من السيناريوهات، مما يعزز الثقة في متانة النموذج المالي المعتمد وقابليته للتطبيق في ظل ظروف اقتصادية متغيرة

1-8 حدود الدراسة

تحدد أبعاد الدراسة الحالية من خلال مجموعة من الحدود التي تضمن تركيز البحث ودقة نتائجه:

الحدود المكانية: ريف دمشق

الحدود الزمنية: 2026

الحدود الموضوعية: مشروع إنتاج الفطر الأبيض بنظام الزراعة الرأسية بمساحة 1000م².

الفصل الثاني

الإطار النظري والتحليلي للدراسة

2-1 الزراعة الرأسية كمدخل اقتصادي للإنتاج الزراعي

2-1-1 مفهوم الزراعة الرأسية وتطورها

تُعد الزراعة الرأسية من أبرز النماذج الحديثة في نظم الإنتاج الزراعي، وقد برزت كاستجابة حتمية للتحديات العالمية المرتبطة بتزايد عدد السكان، وتقلص الأراضي الزراعية، والتغيرات المناخية، وارتفاع الطلب على الغذاء، خاصة في البيئات الحضرية والمناطق ذات الموارد المحدودة. يقوم هذا النظام على استغلال البعد الرأسي عبر زراعة المحاصيل في طبقات أو مستويات متعددة داخل بيئات شبه مغلقة أو مغلقة، مع تطبيق تقنيات التحكم البيئي الدقيق في الإضاءة، ودرجة الحرارة، والرطوبة، وتركيز ثاني أكسيد الكربون.

وتعرّف الزراعة الرأسية في الأدبيات الحديثة بأنها نظام إنتاج متكامل يعتمد على استغلال البعد الرأسي من خلال طبقات إنتاجية متعددة، مع تحكم بيئي شامل، بهدف تحقيق إنتاج مستدام وعالي الكفاءة على مدار العام، وتقليل الاعتماد على الموارد الطبيعية التقليدية (Benke&Tomkins,2017)؛ (Graamans et al.,2024)؛ (Rahmann et al.,2021) وقد شهد هذا المفهوم تطوراً عملياً بارزاً مع تزايد الاهتمام بالزراعة الحضرية، غير أن التحول الفعلي نحو التطبيق التجاري الواسع لم يتحقق إلا بالتزامن مع التقدم التكنولوجي في مجالات الإضاءة الاصطناعية، وأنظمة التحكم البيئي، وتقنيات الاستزراع في البيئات المغلقة، وصولاً إلى الاعتماد على الأنظمة الذكية والتحكم الآلي، مما أسهم في رفع الإنتاجية وخفض نسب الفاقد الزراعي (Martin et al.,2022)

ولم تعد الزراعة الرأسية مقتصرة على إنتاج الخضروات الورقية، بل توسعت لتشمل محاصيل ذات قيمة اقتصادية مرتفعة، ومن أبرزها الفطر الأبيض؛ نظراً لطبيعته البيولوجية التي لا تعتمد على الضوء المباشر، وقدرته على التكيف مع البيئات المغلقة متعددة الطبقات. وقد أوضحت الدراسات الحديثة أن تطبيق هذا النظام في إنتاج الفطر يسهم في تحقيق إنتاجية مرتفعة ضمن مساحات محدودة، مع ترشيد استهلاك المياه وتحسين الاستدامة البيئية، مما يعزز الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع (De Bonis et al.,2025) .

ومن المنظور الاقتصادي، يُعد هذا النظام مدخلاً استراتيجياً لتعظيم كفاءة الإنتاج الزراعي، إذ يزيد الإنتاج لكل وحدة مساحة، ويقلل الاعتماد على الموارد الطبيعية، ويخفض تكاليف النقل والهدر الغذائي في المناطق الحضرية. وقد أظهرت الدراسات أن الجدوى الاقتصادية للزراعة الرأسية ترتبط بمستوى الإنتاجية، وكفاءة استخدام الموارد، والقدرة على التحكم بالتكاليف التشغيلية، ولا سيما تكاليف الطاقة (Zhang et al.,2023) غير أن هذا التوجه يواجه تحديات جوهرية، في مقدمتها ارتفاع التكاليف الاستثمارية الأولية للبنية التحتية والتجهيزات

التقنية، واستهلاك الطاقة المرتفع في البيئات المغلقة، مما يفرض إجراء دراسات جدوى اقتصادية دقيقة لتقييم قدرة هذه المشاريع على تحقيق الربحية والاستدامة في ظل الظروف السوقية المختلفة (Ceccanti et al.,2025)

2-1-2 النماذج الحديثة للزراعة الرأسية

لم تقتصر الزراعة الرأسية على نموذج تقني واحد، بل تطورت لتشمل عدة أنظمة تختلف في طريقة الإنتاج، ونوع المحصول، ومستوى التعقيد التقني، وكفاءة استخدام الموارد. وتتفاوت ملائمة هذه النماذج بحسب الخصائص البيولوجية للمحصول؛ ففي حين تعتمد بعض النماذج على الأوساط المائية أو الهوائية (المناسبة للخضروات الورقية سريعة النمو)، فإن نماذج أخرى تعتمد على الأوساط العضوية الصلبة، مما يجعلها أكثر توافقاً مع المحاصيل الفطرية التي تحتاج إلى ركيزة صلبة غنية بالمواد العضوية، ولا تعتمد على الضوء المباشر في تمثيلها الغذائي. وفي ضوء طبيعة الفطر الأبيض، يبرز النموذجان التاليان كالأكثر ملاءمة للتطبيق في المشاريع التجارية:

أولاً: نموذج الأرفف متعددة الطبقات (النموذج الأساسي المعتمد في الدراسة)

يُعد هذا النموذج الأكثر انتشاراً في مشاريع إنتاج الفطر الأبيض التجارية، ويعتمد على ترتيب أرفف أو طوابق إنتاجية متعددة (تتراوح عادة بين 4 إلى 6 طبقات) داخل منشآت مغلقة أو شبه مغلقة، حيث توضع الأوساط الزراعية (الكمبوست) في طبقات أفقية فوق بعضها البعض، مع توفير أنظمة مستقلة للتحكم بدرجات الحرارة والرطوبة والتهوية لكل طابق. وتكمن كفاءة هذا النظام في قدرته على مضاعفة المساحة الإنتاجية الفعلية؛ ففي المشروع موضوع الدراسة، تبلغ المساحة الأرضية للبراد الواحد 34 م²، بينما تصل المساحة المزروعة فعلياً إلى 78 م² بفضل الأرفف الأربعة، أي بزيادة تتجاوز 25%، مما يرفع الإنتاجية الكلية إلى 31.2 طن سنوياً. ويتميز الفطر الأبيض بملاءمة استثنائية لهذا النظام، إذ لا يحتاج إلى إضاءة مكثفة (مما يُخفض استهلاك الطاقة مقارنة بالمحاصيل الأخرى)، كما يسمح بالتحكم الدقيق بالعوامل البيئية (حرارة 16-18°م، رطوبة 80-90%) لضمان جودة ثابتة وإنتاج مستمر على مدار العام (De Bonis et al.,2025)؛ (Graamans et al.,2024) وقد أثبتت الدراسات أن هذا النموذج يحقق كفاءة اقتصادية مرتفعة في البيئات الحضرية والمحدودة المساحة، من خلال خفض تكاليف استخدام الأراضي وتحقيق استقرار إنتاجي يتجاوز التقلبات الموسمية.

ثانياً: النماذج التوسعية والبديلة (الزراعة في الحاويات والمدمجة مع المباني)

إلى جانب نموذج الأرفف الثابتة داخل المنشآت الزراعية المخصصة، ظهرت نماذج رأسية أخرى قابلة للتطبيق في إنتاج الفطر، وإن كانت أقل انتشاراً تجارياً، ومنها:

✓ **نموذج الزراعة الرأسية داخل الحاويات** Container Vertical Farming، الذي يعتمد على تحويل حاويات الشحن المعزولة إلى وحدات إنتاج متكاملة مزودة بأنظمة تبريد وترطيب وتحكم بيئي. ويتيح هذا النموذج مرونة في النقل والتركيب، وقابلية للتوسع الأفقي بإضافة وحدات جديدة، مع إمكانية وضعها قرب مراكز الاستهلاك الحضري، مما يقلل تكاليف النقل والهدر الغذائي (Zhang et al., 2023).

✓ **نموذج الزراعة الرأسية المتكاملة مع المباني** Building-integrated Vertical Farming، الذي يدمج أنظمة الإنتاج داخل الطوابق السفلية أو الأسطح أو الغرف المهجورة في المباني السكنية والتجارية. وقد أشارت الدراسات إلى أن هذا النموذج يساهم في تحسين الاستدامة البيئية وتقليل الانبعاثات الكربونية، إلا أن نجاحه مرتبط بمدى توفر البنية التحتية والتكامل بين الأنظمة الزراعية والهندسية داخل المبنى (Martin et al., 2022).

وفي المقابل، هناك نماذج رأسية أخرى كالزراعة المائية Hydroponics والزراعة الهوائية Aeroponics التي حققت انتشاراً واسعاً في إنتاج الخضروات الورقية، لكنها لا تنطبق على إنتاج الفطر الأبيض؛ لأنها تعتمد على تعليق الجذور في محاليل مغذية أو رذاذ مائي، بينما يحتاج الفطر إلى وسط عضوي صلب (الكمبوست) لنمو الميسيليوم وتكوين الأجسام الثمرية، كما أنه لا يستفيد من الإضاءة الاصطناعية المكثفة التي تُعد أساسية في تلك النظم، مما يجعلها غير مجدية اقتصادياً وتقنياً في هذا السياق.

ويخلص ما سبق إلى أن نموذج الأرفف متعددة الطبقات يمثل الخيار الأمثل والوحيد العملي لمشاريع إنتاج الفطر الأبيض التجارية في المساحات المحدودة، وذلك لقدرته على تحقيق أقصى كثافة إنتاجية بأقل تكاليف تشغيلية نسبية، مع إمكانية التوسع المستقبلي عبر إضافة وحدات أو طبقات جديدة، أو الانتقال تدريجياً إلى النماذج التوسعية كالحاويات أو التكامل مع المباني عند نمو الطلب وتوفير التمويل.

2-1-3 التحديات الاقتصادية والتقنية للزراعة الرأسية

على الرغم من المزايا الإنتاجية والبيئية التي تقدمها الزراعة الرأسية، فإن تطبيقها التجاري، خاصة في البيئات النامية والمحدودة الموارد، يواجه مجموعة مترابطة من التحديات الاقتصادية والتقنية والتشغيلية التي تؤثر بصورة مباشرة في كفاءتها وجدواها الاستثمارية. ويمكن تصنيف هذه التحديات وفق المحاور الآتية:

أولاً: التحديات الاقتصادية (هيكل التكاليف والطاقة)

تُعد التكاليف الاستثمارية الأولية من أبرز المعوقات أمام انتشار الزراعة الرأسية، إذ تتطلب هذه النظم تجهيزات متطورة تشمل الهياكل الرأسية، وأنظمة التحكم البيئي، والإضاءة الاصطناعية، والتبريد، والتهوية، وأنظمة الري والتغذية الدقيقة، إضافة إلى البنية الرقمية للتحكم والمراقبة. وقد أشار كل من (Benke&Tomkins, 2017) إلى

أن ارتفاع تكاليف البنية التحتية يمثل أحد أهم الأسباب التي تحد من التوسع التجاري في هذه المشاريع، رغم كفاءتها العالية في استغلال المساحات. وفي السياق السوري تحديداً، تتفاقم هذه المعضلة نتيجة صعوبة استيراد بعض التقنيات المتخصصة وارتفاع تكاليف الشحن والتخليص الجمركي، مما قد يرفع التكاليف الاستثمارية الفعلية عن التقديرات الأولية.

كما تمثل تكاليف الطاقة التحدي التشغيلي الأكبر في نظم الزراعة الرأسية، خاصة في البيئات المغلقة التي تتطلب تشغيلاً مستمراً لأنظمة التبريد والتهوية والترطيب. فقد أوضح (Graamans et al., 2024) أن استهلاك الكهرباء يُعد من أكبر عناصر التكلفة التشغيلية، مما يجعل المشروع شديد الحساسية لتقلبات أسعار الطاقة. وقد اختبرت الدراسة الحالية هذا التحدي عبر تحليل الحساسية (سيناريو ارتفاع تكاليف التشغيل بنسبة 10%)، وأثبتت أن المشروع يظل مجدياً مع بقاء IRR عند 21.4%، مما يشير إلى متانة نسبية، غير أن أي ارتفاع حاد يتجاوز 15-20% في أسعار الكهرباء (خاصة في ظل الأوضاع الاقتصادية السورية) قد يهدد هوامش الربحية ويستدعي تعديل استراتيجيات التسعير أو الاعتماد على مصادر طاقة بديلة كالطاقة الشمسية المعتمدة في تصميم المشروع. وقد أكدت دراسة (Ceccanti et al., 2025) أن تقلبات أسعار الطاقة أصبحت عامل مخاطرة رئيسياً في تقييم الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع، مما يستدعي تصميم أنظمة أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة.

ثانياً: التحديات التقنية والتشغيلية (التحكم البيئي والكفاءات البشرية)

تعتمد الزراعة الرأسية على إدارة دقيقة ومستمرة للعوامل البيئية داخل نظم الإنتاج المغلقة، حيث يعتمد نجاح المشروع على القدرة على الحفاظ على مستويات مثالية من الرطوبة (80-90%)، ودرجة الحرارة (16-18°م للإثمار)، والتهوية، وتركيز ثاني أكسيد الكربون. وأي خلل في هذه الأنظمة، ولو كان بسيطاً، قد يؤدي إلى تراجع جودة الإنتاج، أو انخفاض الإنتاجية، أو انتشار الأمراض الفطرية والميكروبية، خاصة في محصول حساس كالقطن الأبيض. وقد أشار (Martin et al., 2022) إلى أن التعقيد التقني للزراعة الرأسية يتطلب خبرات فنية متخصصة وقدرات عالية في إدارة الأنظمة الذكية والتحكم البيئي، مما يزيد من الأعباء التشغيلية وتكاليف الصيانة الدورية. وفي السياق المحلي، تُضاف إلى ذلك تحديات تتعلق بتوفر قطع الغيار وكفاءة خدمات ما بعد البيع لأنظمة التبريد والتحكم، مما قد يُطيل فترات التعطل الإنتاجي في حال حدوث أعطال.

ثالثاً: تحديات الاستدامة طويلة الأجل والمخاطر السوقية

تواجه مشاريع الزراعة الرأسية، ولا سيما في الأسواق النامية، مخاطر مرتبطة باستدامتها الاقتصادية على المدى الطويل، إذ إن ارتفاع تكاليف التكنولوجيا والصيانة والتحديث المستمر للأنظمة قد يحد من قدرتها على

تحقيق التوسع والاستمرارية، خاصة في ظل تغير الأولويات الاستثمارية أو تقلب الطلب. وقد أظهرت دراسة (Zhang et al., 2023) أن نجاح هذه المشاريع يعتمد بدرجة كبيرة على حجم الإنتاج، واستقرار الطلب، وكفاءة الإدارة التشغيلية، وأن ضعف أي من هذه العناصر قد يؤثر سلباً على مؤشرات الربحية. كما تبرز مخاطر سوقية إضافية في السياق السوري، مثل تقلب سعر الصرف الذي يؤثر في تكلفة المدخلات المستوردة (كبعض المبيدات أو مواد التعبئة)، ودخول منافسين جدد قد يضغطون على الأسعار، وهو ما اختبرته الدراسة الحالية في سيناريو انخفاض الإيرادات بنسبة 10%، حيث ظل المشروع مجدياً بمعدل عائد داخلي 20.15%، مما يُطمئن المستثمر إلى قدرة المشروع على امتصاص بعض الصدمات السوقية، لكنه يظل بحاجة إلى استراتيجيات تسويقية مرنة وعقود توريد طويلة الأجل لضمان استقرار التدفقات النقدية.

إذاً يمكن القول إن التحدي الأساسي في الزراعة الرأسية لا يتمثل فقط في القدرة على تحقيق إنتاج مرتفع، بل في تحقيق توازن مستدام بين ارتفاع التكاليف الرأسمالية والتشغيلية من جهة، والعوائد المتوقعة وكفاءة استخدام الموارد من جهة أخرى. وقد أثبت تحليل الحساسية في هذه الدراسة أن المشروع يتمتع بهامش أمان معقول لمواجهة هذه التحديات في حدود $\pm 10\%$ ، غير أن تجاوز هذه النسبة يستدعي تدخلات إدارية واستراتيجية (كتحسين كفاءة الطاقة، أو تنويع قنوات التسويق، أو عقود توريد طويلة الأجل)، وهو ما يعزز أهمية دراسات الجدوى الاقتصادية الدقيقة كأداة لتقييم قدرة هذه المشاريع على الصمود وتحقيق الاستدامة المالية في الأسواق المختلفة.

2-2 إنتاج الفطر الأبيض كنشاط اقتصادي

2-2-1 الخصائص الإنتاجية للفطر الأبيض

يُعد الفطر الأبيض من أكثر المحاصيل الفطرية انتشاراً وإنتاجاً على مستوى العالم، ويحتل مكانة اقتصادية وغذائية مهمة ضمن قطاع الصناعات الزراعية والغذائية، نظراً لما يتمتع به من خصائص إنتاجية وبيئية وتسويقية تجعله من المحاصيل ذات الجدوى الاقتصادية المرتفعة، خاصة في نظم الزراعة الحديثة والبيئات المغلقة. ويُصنف الفطر الأبيض ضمن المحاصيل الزراعية المكثفة التي تتميز بقدرتها العالية على تحقيق إنتاج مرتفع ضمن مساحات محدودة، الأمر الذي يجعله ملائماً بشكل كبير لنظم الزراعة الرأسية والمشروعات. وتتمثل إحدى أهم الخصائص الإنتاجية للفطر الأبيض في قدرته على النمو ضمن ظروف بيئية متحكم بها، حيث لا يعتمد على أشعة الشمس المباشرة، وإنما يحتاج إلى مستويات محددة من درجات الحرارة والرطوبة والتهوية وتركيز ثاني أكسيد الكربون. وتتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو الميسيليوم بين $(22-25^{\circ}\text{C})$ ، بينما تتراوح درجة الحرارة المناسبة لمرحلة الإثمار بين $(16-18^{\circ}\text{C})$ ، مع ضرورة الحفاظ على مستويات رطوبة

مرتفعة نسبياً تتراوح بين (80-90%) لضمان جودة الإنتاج واستمراريته (Royse,Baars&Tan,2017) وتمنح هذه الخصائص إمكانية إنتاج الفطر داخل منشآت مغلقة على مدار العام، بعيداً عن التأثيرات الموسمية والتقلبات المناخية، وهو ما يعزز من استقرار الإنتاج والتدفقات النقدية للمشروع.

كما يتميز الفطر الأبيض بكفاءة بيولوجية وإنتاجية مرتفعة، حيث يمتلك قدرة عالية على تحويل المواد العضوية والمخلفات الزراعية إلى منتج غذائي ذي قيمة اقتصادية وغذائية مرتفعة. ويعتمد إنتاجه بشكل أساسي على الكمبوست والمخلفات الزراعية مثل قش القمح وروث الدواجن وبعض المخلفات العضوية الأخرى، الأمر الذي يجعله من الأنشطة الزراعية المرتبطة بمفهوم الاقتصاد الدائري وإعادة تدوير الموارد الزراعية. وفي هذا السياق، أوضح (Dey et al., 2024) أن زراعة الفطر تُعد من أكثر الأنشطة الزراعية كفاءة في إعادة استخدام المخلفات الزراعية وتحويلها إلى غذاء عالي القيمة الغذائية مع تقليل الأثر البيئي للنفايات الزراعية.

ومن الخصائص المهمة أيضاً قصر الدورة الإنتاجية للفطر الأبيض مقارنة بالعديد من المحاصيل الزراعية الأخرى، حيث يمكن الحصول على عدة دورات إنتاجية خلال العام الواحد، مما يؤدي إلى تسريع دوران رأس المال وتحقيق تدفقات نقدية متكررة خلال فترات زمنية قصيرة. كما أن نظم الإنتاج الرأسية متعددة الطبقات تتيح مضاعفة المساحة الإنتاجية الفعلية، وبالتالي زيادة كمية الإنتاج لكل متر مربع، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على كفاءة استغلال المساحات المحدودة وتحسين العائد الاقتصادي للمشروع.

وفي إطار الزراعة الرأسية، يتمتع الفطر الأبيض بميزة تنافسية خاصة مقارنة بالعديد من المحاصيل الأخرى، نظراً لعدم حاجته إلى الإضاءة المكثفة، وهو ما يقلل من استهلاك الطاقة مقارنة بالمحاصيل الورقية والخضرية التي تعتمد على الإضاءة الصناعية المستمرة. وقد أشارت دراسة (De Bonis,et al.,2025) إلى أن الفطر الأبيض يُعد من أكثر المحاصيل ملائمة للأنظمة الرأسية المغلقة، بسبب قدرته على تحقيق إنتاجية مرتفعة ضمن مساحات صغيرة مع كفاءة جيدة في استخدام المياه والطاقة.

إضافة إلى ذلك، يتميز الفطر الأبيض بارتفاع الطلب السوقي عالمياً ومحلياً نتيجة التغير في الأنماط الغذائية وزيادة الوعي الصحي بأهميته الغذائية، حيث يحتوي على نسب مرتفعة من البروتينات والألياف والفيتامينات والمعادن، مع انخفاض محتواه من الدهون والسعرات الحرارية. وقد انعكس ذلك على نمو سوق الفطر عالمياً وازدياد الاستثمارات في مشروعات إنتاجه ضمن البيئات الحضرية والزراعة الذكية (Schilla et al.,2025).

ورغم هذه المزايا الإنتاجية والاقتصادية، فإن إنتاج الفطر الأبيض يتطلب مستوى مرتفعاً من الإدارة الفنية والتحكم البيئي الدقيق، إذ إن أي اضطراب في مستويات الحرارة أو الرطوبة أو التهوية قد يؤدي إلى انخفاض

الإنتاجية أو انتشار الأمراض الفطرية والميكروبية، مما يرفع من احتمالات الخسائر التشغيلية. كما أن جودة الكمبوست وكفاءة عمليات التعقيم والتهوية تُعد عوامل حاسمة في تحديد كفاءة الإنتاج وجودة المحصول النهائي. وبناءً على ذلك، يمكن اعتبار الفطر الأبيض من المحاصيل الزراعية ذات الإمكانيات الاقتصادية العالية في نظم الزراعة الرأسية، نظراً لقدرته على تحقيق إنتاج مكثف ومستقر ضمن مساحات محدودة، مع إمكانية تحقيق قيمة مضافة مرتفعة من خلال الاستخدام الكفؤ للموارد وتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية في آنٍ واحد.

2-2-2 متطلبات الإنتاج في البيئات المغلقة

يُعد إنتاج الفطر الأبيض في البيئات المغلقة من أكثر الأنظمة الزراعية اعتماداً على التحكم الدقيق بالعوامل البيئية والتقنية، نظراً لحساسية الفطر للمتغيرات المناخية وتأثيرها المباشر على معدلات النمو والإنتاجية وجودة المحصول. وقد ساهمت التطورات الحديثة في نظم الزراعة الرأسية والزراعة الذكية في تعزيز إمكانية إنتاج الفطر ضمن منشآت مغلقة تحقق استقراراً إنتاجياً على مدار العام، مع رفع كفاءة استخدام الموارد وتقليل الاعتماد على الظروف الطبيعية الخارجية.

وتتمثل أولى متطلبات الإنتاج في ضرورة توفير بيئة حرارية مناسبة لمراحل النمو المختلفة، حيث يمر الفطر الأبيض بمرحلتين أساسيتين: مرحلة نمو الميسيليوم Spawn Running ومرحلة الإثمار Fruiting، وقد أوضح (Royse, Baars & Tan, 2017) أن مرحلة نمو الميسيليوم تحتاج إلى درجات حرارة تتراوح بين (22-25°C)، بينما تتطلب مرحلة الإثمار درجات حرارة أقل تتراوح بين (16-18°C)، إذ يؤدي أي انحراف عن هذه الحدود إلى انخفاض كفاءة النمو أو تراجع جودة الأجسام الثمرية. كما يحتاج الفطر إلى مستويات رطوبة مرتفعة تتراوح غالباً بين (80-90%)، للحفاظ على نمو الأنسجة الفطرية ومنع جفاف الثمار.

ويُعد التحكم بالتهوية وجودة الهواء من المتطلبات الأساسية في البيئات المغلقة، نظراً لحساسية الفطر لتركيز ثاني أكسيد الكربون. إذ يؤدي ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون إلى تشوه الأجسام الثمرية وضعف النمو، مما يستدعي استخدام أنظمة تهوية دقيقة تضمن تجديد الهواء والحفاظ على التوازن الغازي داخل غرف الإنتاج. وفي هذا السياق، أشار (De Bonis, et al., 2025) إلى أن أنظمة التهوية والتبريد الذكية تُعد عنصراً محورياً في تحقيق الاستقرار البيئي داخل نظم الزراعة الرأسية للفطر، خاصة في المشروعات التجارية المكثفة.

كما تعتمد زراعة الفطر الأبيض بصورة أساسية على جودة الوسط الزراعي المستخدم، والذي يتكون غالباً من الكمبوست الناتج عن تخمير المخلفات الزراعية والمواد العضوية مثل قش القمح وروث الدواجن. ويُعتبر الكمبوست المصدر الغذائي الرئيس للفطر، حيث تؤثر جودة تحضيره وعمليات التعقيم والبسترة بشكل مباشر على كفاءة الإنتاج والإنتاجية النهائية. وقد أوضح (Dey et al., 2024) أن استخدام المخلفات الزراعية في إنتاج

الكمبوست يساهم في تعزيز الاستدامة البيئية وتقليل تكاليف الإنتاج، إضافة إلى رفع القيمة الاقتصادية للمخلفات العضوية من خلال إعادة تدويرها ضمن العملية الإنتاجية.

ومن المتطلبات التقنية المهمة أيضاً توفير نظم إنتاج رأسية متعددة الطبقات، والتي تسمح بتعظيم الاستفادة من المساحات المحدودة وزيادة الإنتاج لكل متر مربع. ويُعد هذا النظام من أكثر النظم ملائمة لإنتاج الفطر الأبيض، نظراً لعدم حاجته إلى الضوء المباشر مقارنة بالعديد من المحاصيل الزراعية الأخرى، مما يقلل من استهلاك الطاقة داخل البيئات المغلقة. وقد بيّن (Graamans et al.,2024) أن استخدام نظم الأرفف متعددة الطبقات داخل البيئات المتحكم بها يساهم في رفع كفاءة استخدام الموارد وتحقيق إنتاج مستقر وعالي الكثافة ضمن المساحات الحضرية المحدودة.

إضافة إلى ذلك، أصبحت البيئات المغلقة الحديثة تعتمد بصورة متزايدة على أنظمة التحكم الذكية والتقنيات الرقمية، مثل أجهزة الاستشعار وإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي، لمراقبة درجات الحرارة والرطوبة والتهوية بشكل لحظي، وإجراء التعديلات البيئية تلقائياً وفق متطلبات النمو. وقد أشار (Martin et al.,2022) إلى أن دمج التقنيات الذكية في نظم الزراعة الرأسية يساهم في تقليل الفاقد وتحسين كفاءة التشغيل والإدارة البيئية، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على الجدوى الاقتصادية والاستدامة طويلة الأجل للمشروعات الزراعية الحديثة.

ورغم المزايا الكبيرة التي توفرها البيئات المغلقة من حيث استقرار الإنتاج وتحسين الجودة وتقليل التأثير بالعوامل المناخية، إلا أنها تتطلب استثمارات رأسمالية مرتفعة نسبياً تشمل البنية التحتية وأنظمة التحكم والتبريد والتهوية، إضافة إلى الحاجة إلى كوادر فنية متخصصة قادرة على إدارة العمليات الإنتاجية بدقة. وبالتالي، فإن نجاح مشاريع إنتاج الفطر الأبيض في البيئات المغلقة يعتمد بصورة أساسية على كفاءة الإدارة الفنية والقدرة على تحقيق التوازن بين تكاليف التشغيل والعوائد الاقتصادية المتوقعة.

2-2-3 اقتصاديات إنتاج الفطر (تكلفة الوحدة-الإنتاجية)

تُعد اقتصاديات إنتاج الفطر الأبيض من المحاور الأساسية في تقييم كفاءة ونجاح المشروعات الزراعية الحديثة، نظراً لارتباطها المباشر بمستويات الإنتاجية، وكفاءة استخدام الموارد، والقدرة على تحقيق عوائد اقتصادية مستدامة ضمن المساحات المحدودة. ويتميز الفطر الأبيض بكونه من المحاصيل الزراعية ذات الكثافة الإنتاجية المرتفعة، حيث يمكن تحقيق إنتاج كبير نسبياً لكل وحدة مساحة عند استخدام نظم الزراعة الرأسية والبيئات المغلقة، الأمر الذي يمنحه ميزة اقتصادية مقارنة بالعديد من الأنشطة الزراعية التقليدية.

وتعتمد الكفاءة الاقتصادية لإنتاج الفطر بصورة أساسية على العلاقة بين تكلفة الوحدة المنتجة ومستوى الإنتاجية المحققة، حيث يؤدي ارتفاع الإنتاجية إلى خفض متوسط تكلفة الكيلوغرام المنتج نتيجة توزيع التكاليف الثابتة

على كميات إنتاج أكبر. وتوضح الأدبيات الاقتصادية أن هذا الانخفاض في متوسط التكلفة يمثل أحد أهم مصادر تحقيق الميزة التنافسية في مشاريع إنتاج الفطر، خاصة في الأنظمة الرأسية متعددة الطبقات التي تسمح بتعظيم الاستفادة من المساحات المحدودة وزيادة كثافة الإنتاج (Schilla et al.,2025).

وتشمل تكلفة إنتاج الفطر الأبيض مجموعة من العناصر الرئيسية، أبرزها تكاليف تجهيز البنية التحتية، وأنظمة التحكم البيئي، والأرشف الرأسية، والكمبوست، والطاقة، والتهوية، والتبريد، والعمالة، إضافة إلى تكاليف التعقيم والإدارة الفنية. وقد أشار (Schilla et al.,2025) إلى أن تكاليف الطاقة والبيئة الإنتاجية تمثل نسبة كبيرة من إجمالي التكاليف التشغيلية في مشاريع إنتاج الفطر ضمن البيئات المغلقة، مما يجعل التحكم بالكفاءة التشغيلية عاملاً حاسماً في تحسين الربحية وتقليل تكلفة الوحدة المنتجة.

وفي إطار الزراعة الرأسية، تساهم نظم الإنتاج الحديثة في رفع الكفاءة الاقتصادية من خلال تحسين استغلال المساحات وتقليل الفاقد الإنتاجي والتحكم الدقيق بالعوامل البيئية. وقد أوضح (Graamans et al.,2024) أن استخدام نظم التحكم البيئي المتقدمة في الزراعة الرأسية يؤدي إلى تحسين كفاءة استخدام المياه والطاقة ورفع الإنتاجية لكل متر مربع، وهو ما ينعكس بصورة مباشرة على تخفيض متوسط التكلفة وتحسين العائد الاقتصادي للمشروع.

كما يتميز إنتاج الفطر الأبيض بسرعة دوراته الإنتاجية مقارنة بالعديد من المحاصيل الزراعية الأخرى، حيث يمكن تنفيذ عدة دورات إنتاجية خلال العام الواحد، مما يساهم في تسريع دوران رأس المال وتحسين التدفقات النقدية للمشروع. وقد بينت دراسة (De Bonis et al.,2025) أن قصر الدورة الإنتاجية للفطر الأبيض، إلى جانب إمكانية الإنتاج المستمر داخل البيئات المغلقة، يعزز من قدرة المشروع على تحقيق استقرار إنتاجي وربحية مستدامة على مدار العام.

ومن الناحية الاقتصادية، ترتبط ربحية إنتاج الفطر أيضاً بمستويات الطلب والأسعار السوقية، حيث يشهد سوق الفطر نمواً متزايداً نتيجة ارتفاع الوعي الغذائي والصحي واتجاه المستهلكين نحو الأغذية الغنية بالبروتين والعناصر الغذائية. وفي هذا السياق، أشار (Zhang et al.,2023) إلى أن الجدوى الاقتصادية لمشروعات الزراعة الرأسية تعتمد على قدرة المشروع على تحقيق توازن بين ارتفاع التكاليف الاستثمارية والتشغيلية من جهة، وارتفاع الإنتاجية والقيمة السوقية للمنتج من جهة أخرى، بما يضمن تحقيق عائد استثماري مقبول واستدامة مالية طويلة الأجل.

وعليه، فإن اقتصاديات إنتاج الفطر الأبيض لا تعتمد فقط على حجم الإنتاج، وإنما على كفاءة الإدارة التشغيلية والقدرة على خفض تكلفة الوحدة المنتجة من خلال تحسين استخدام الموارد، وزيادة كثافة الإنتاج، والتحكم

بالعوامل البيئية والتقنية، وهو ما يجعل دراسة الجدوى الاقتصادية عنصراً أساسياً في تقييم نجاح مشاريع إنتاج الفطر ضمن نظم الزراعة الرأسية الحديثة.

2-2-4 الميزة التنافسية لإنتاج الفطر في المساحات المحدودة

يمثل إنتاج الفطر الأبيض في المساحات المحدودة أحد النماذج الزراعية الحديثة التي تجمع بين الكفاءة الإنتاجية والجدوى الاقتصادية والاستدامة البيئية، الأمر الذي منحه ميزة تنافسية متزايدة ضمن نظم الزراعة الرأسية والزراعة الحضرية الحديثة. وتتبع هذه الميزة من قدرة الفطر الأبيض على تحقيق إنتاج مرتفع ضمن مساحات صغيرة نسبياً، مع إمكانية التحكم الكامل بالعوامل البيئية والإنتاجية، بما يسمح بتحقيق استقرار في الإنتاج وتقليل الاعتماد على الموارد الزراعية التقليدية.

وتتمثل إحدى أهم عناصر الميزة التنافسية في الكفاءة العالية لاستغلال المساحات، حيث تعتمد زراعة الفطر الأبيض على نظم الأرفف متعددة الطبقات داخل البيئات المغلقة، وهو ما يؤدي إلى مضاعفة المساحة الإنتاجية الفعلية رأسياً مقارنة بالنظم الزراعية التقليدية الأفقية. وقد أوضح (De Bonis et al., 2025) أن الطبيعة البيولوجية للفطر الأبيض تجعله من أكثر المحاصيل توافقاً مع نظم الزراعة الرأسية، نظراً لعدم حاجته إلى ضوء شمسي مباشر وإمكانية زراعته بكثافة إنتاجية مرتفعة ضمن منشآت مغلقة ومحدودة المساحة، الأمر الذي يسهم في رفع كفاءة استخدام الأرض وتحقيق إنتاج مستدام على مدار العام.

كما يتمتع الفطر الأبيض بميزة تنافسية مرتبطة بارتفاع الإنتاجية لكل وحدة مساحة مقارنة بالعديد من الأنشطة الزراعية الأخرى، حيث تسمح نظم الزراعة الرأسية بتحقيق إنتاج مكثف من خلال زيادة عدد الطبقات الإنتاجية والتحكم الدقيق بالعوامل البيئية. وقد أشار (Graamans et al., 2024) إلى أن نظم الزراعة الرأسية الحديثة تساهم في تحسين كفاءة استخدام الموارد ورفع الإنتاجية وتقليل الفاقد الزراعي، وهو ما ينعكس بصورة مباشرة على خفض متوسط تكلفة الوحدة المنتجة وتعزيز القدرة التنافسية للمشروع.

ومن الجوانب الاقتصادية المهمة أيضاً قصر الدورة الإنتاجية للفطر الأبيض وإمكانية تنفيذ عدة دورات إنتاجية خلال العام الواحد، الأمر الذي يساهم في تسريع دوران رأس المال وتحسين التدفقات النقدية للمشروع. وقد بينت دراسة (Schilla et al., 2025) أن ارتفاع كثافة الإنتاج ضمن المساحات المحدودة يؤدي إلى توزيع التكاليف الثابتة على كميات إنتاج أكبر، مما يخفض تكلفة الكيلوغرام المنتج ويحسن مؤشرات الربحية والعائد الاستثماري، خاصة في المشاريع التي تعتمد على الإدارة التشغيلية الكفؤة.

إضافة إلى ذلك، يمتلك إنتاج الفطر الأبيض ميزة تنافسية بيئية تتمثل في كفاءة استخدام الموارد الطبيعية، حيث يحتاج إلى كميات مياه أقل نسبياً مقارنة بالمحاصيل التقليدية، كما يعتمد بصورة كبيرة على إعادة تدوير

المخلفات الزراعية والمواد العضوية في إنتاج الكمبوست المستخدم كوسط زراعي. وقد أوضح (Dey et al.,2024) أن زراعة الفطر تُعد نموذجاً فعالاً للاقتصاد الدائري، من خلال تحويل المخلفات الزراعية منخفضة القيمة إلى منتج غذائي عالي القيمة الاقتصادية والغذائية، مع تقليل الأثر البيئي للنفايات العضوية.

ومن الناحية السوقية، تزداد الميزة التنافسية لإنتاج الفطر في المساحات المحدودة نتيجة إمكانية الإنتاج بالقرب من مراكز الاستهلاك الحضرية، مما يساهم في تقليل تكاليف النقل والتخزين وتقليل الفاقد الغذائي، إضافة إلى تحسين سرعة وصول المنتج الطازج إلى الأسواق. كما أن ارتفاع الطلب العالمي والمحلي على الفطر نتيجة زيادة الوعي الصحي والتغذوي يعزز من فرص تسويق المنتج وتحقيق قيمة سوقية مرتفعة. وفي هذا السياق، أشار (Zhang et al.,2023) إلى أن مشروعات الزراعة الرأسية في البيئات الحضرية تكتسب ميزة تنافسية متزايدة نتيجة قدرتها على تحقيق استدامة إنتاجية وتقليل تكاليف سلسلة الإمداد مقارنة بالنظم الزراعية التقليدية.

ورغم هذه المزايا، فإن تحقيق ميزة تنافسية مستدامة في إنتاج الفطر الأبيض ضمن المساحات المحدودة يتطلب كفاءة عالية في الإدارة الفنية والاقتصادية، والقدرة على التحكم بالتكاليف التشغيلية، خاصة تكاليف الطاقة وأنظمة التحكم البيئي، إضافة إلى توظيف التقنيات الحديثة والأنظمة الذكية لتحسين الكفاءة التشغيلية والإنتاجية. وعليه، فإن الميزة التنافسية الحقيقية لهذا النشاط لا تعتمد فقط على ارتفاع الإنتاج، وإنما على قدرة المشروع على تحقيق التوازن بين الكفاءة الإنتاجية والاستدامة الاقتصادية ضمن بيئات زراعية حديثة ومحدودة الموارد.

2-3 التحليل الاقتصادي لمشروعات الزراعة الرأسية

2-3-1 مفهوم الجدوى الاقتصادية وأهميتها في اتخاذ القرار

تُعد دراسة الجدوى الاقتصادية من الأدوات العلمية الأساسية المستخدمة في تقييم المشروعات الاستثمارية، إذ تهدف إلى تحديد مدى قدرة المشروع على تحقيق عوائد اقتصادية مجدية مقارنة بحجم التكاليف والموارد المستخدمة. وقد تعددت تعريفات الجدوى الاقتصادية تبعاً لاختلاف المدارس الاقتصادية والإدارية، إلا أنها تتفق جميعها في كونها عملية تحليلية تهدف إلى قياس كفاءة المشروع وربحيته وإمكانية استمراره قبل اتخاذ قرار الاستثمار.

فقد عرّف (Boardman et al.,2018) الجدوى الاقتصادية بأنها عملية تقييم منظمة للمنافع والتكاليف المرتبطة بالمشروع بهدف تحديد مدى مساهمته في تحقيق عوائد اقتصادية تفوق الموارد المستخدمة. كما عرّف (Gittinger,1982) الجدوى الاقتصادية بأنها تحليل شامل يهدف إلى قياس كفاءة استخدام الموارد وتقدير قدرة المشروع على تحقيق عائد اقتصادي مجزٍ مقارنة بالتكاليف والمخاطر المرتبطة به.

وفي السياق الإداري والاستثماري، يشير مفهوم الجدوى الاقتصادية إلى عملية تقييم متكاملة تشمل دراسة الجوانب الفنية والإنتاجية والتسويقية والمالية للمشروع، بهدف تحديد مدى قابليته للتنفيذ وتحقيق الربحية والاستدامة. وقد أوضح (Zhang et al., 2023) أن دراسة الجدوى في مشروعات الزراعة الرأسية لا تقتصر على تحليل الإيرادات والتكاليف فحسب، وإنما تشمل تقييم كفاءة استخدام الموارد والطاقة والمساحات، وقياس القدرة التنافسية والاستدامة طويلة الأجل للمشروع.

وتبرز أهمية دراسة الجدوى الاقتصادية بصورة أكبر في مشروعات الزراعة الرأسية وإنتاج الفطر الأبيض ضمن البيئات المغلقة، نظراً لارتفاع التكاليف الاستثمارية المرتبطة بالبنية التحتية وأنظمة التحكم البيئي والطاقة والتقنيات الحديثة. ومن هنا، تساعد دراسة الجدوى الاقتصادية في تحديد مدى قدرة المشروع على تحقيق التوازن بين التكاليف والعوائد المتوقعة، وتقليل المخاطر المرتبطة بقرارات الاستثمار والإنتاج.

كما تمثل دراسة الجدوى الاقتصادية أداة رئيسية في دعم عملية اتخاذ القرار، من خلال توفير مجموعة من المؤشرات الكمية والمالية التي تساعد المستثمر أو متخذ القرار على تقييم كفاءة المشروع وجدواه الاقتصادية، ومن أهمها: صافي القيمة الحالية NPV، ومعدل العائد الداخلي IRR، وفترة استرداد رأس المال، ونقطة التعادل، وتحليل الحساسية والمخاطر. وفي هذا السياق، أشار (Schilla et al., 2025) إلى أن التحليل الاقتصادي الدقيق لمشروعات إنتاج الفطر يساهم في تحسين كفاءة القرارات الاستثمارية من خلال تقدير التكاليف التشغيلية والعوائد المتوقعة وتقييم أثر المتغيرات الاقتصادية والتقنية على ربحية المشروع واستدامته.

وعليه، فإن دراسة الجدوى الاقتصادية لا تمثل مجرد تحليل مالي للمشروع، بل تُعد عملية تقييم استراتيجية شاملة تهدف إلى ضمان الاستخدام الأمثل للموارد، وتحقيق الكفاءة الاقتصادية، وتقليل درجة عدم التأكد والمخاطر المرتبطة بالمشروعات الاستثمارية، خاصة في القطاعات الزراعية الحديثة التي تعتمد على التكنولوجيا والبيئات الإنتاجية المتحكم بها.

2-3-2 هيكل التكاليف في المشاريع الزراعية الحديثة

يُعد هيكل التكاليف من المرتكزات الرئيسية في التحليل الاقتصادي للمشروعات الزراعية الحديثة، كونه يمثل الإطار الذي تُبنى عليه عملية تقييم الكفاءة الاقتصادية والربحية والاستدامة المالية للمشروع. ويشير هيكل التكاليف إلى التوزيع المنظم لمختلف عناصر الإنفاق المرتبطة بالعملية الاستثمارية والإنتاجية، بما يسمح بتحليل طبيعة التكاليف ومصادرها وأثرها في تكلفة الوحدة المنتجة والعائد الاقتصادي النهائي. وتزداد أهمية تحليل هيكل التكاليف في المشروعات الزراعية الحديثة التي تعتمد على التكنولوجيا والبيئات الإنتاجية المتحكم بها، نظراً لارتفاع حجم الاستثمارات وتعقيد العمليات التشغيلية مقارنة بالنظم الزراعية التقليدية.

وفي سياق الزراعة الرأسية وإنتاج الفطر الأبيض ضمن البيئات المغلقة، يتميز هيكل التكاليف بارتفاع نسبة التكاليف الرأسمالية والتشغيلية المرتبطة بالبنية التحتية والتكنولوجيا والطاقة، الأمر الذي يجعل الإدارة الاقتصادية الدقيقة عنصراً حاسماً في نجاح المشروع. وقد أشار (Benke&Tomkins,2017) إلى أن نظم الزراعة المتحكم بها تعتمد بصورة أساسية على استثمارات رأسمالية مرتفعة تشمل تجهيز المنشآت، وأنظمة التحكم البيئي، والتهوية، والتبريد، والإضاءة، والأرشف الرأسية، إضافة إلى الأنظمة الرقمية المستخدمة في المراقبة والإدارة، مما يؤدي إلى ارتفاع التكاليف الثابتة مقارنة بالأنشطة الزراعية التقليدية.

وتنقسم التكاليف في المشروعات الزراعية الحديثة إلى قسمين رئيسيين: التكاليف الرأسمالية والتكاليف التشغيلية وتشمل التكاليف الرأسمالية جميع النفقات المتعلقة بإنشاء المشروع وتجهيزه، مثل تكاليف الأبنية والمنشآت الزراعية، وغرف الإنتاج، وأنظمة التحكم البيئي، وأجهزة الاستشعار، والمعدات الزراعية، والبنية التكنولوجية. وتتميز هذه التكاليف بكونها طويلة الأجل ويتم استردادها تدريجياً من خلال العوائد المستقبلية للمشروع.

أما التكاليف التشغيلية فتشمل النفقات المتكررة اللازمة لاستمرار العملية الإنتاجية، مثل تكاليف الطاقة، والعمالة، والمواد الخام، والكمبوست، والمياه، والصيانة، والتعقيم، والنقل، والتعبئة والتغليف، والتسويق. وفي هذا السياق، أوضح (Graamans et al.,2024) أن تكاليف الطاقة تُعد من أكثر عناصر التكلفة تأثيراً في نظم الزراعة الرأسية، بسبب الحاجة المستمرة إلى تشغيل أنظمة التبريد والتهوية والتحكم البيئي، مما يجعل كفاءة استهلاك الطاقة عاملاً أساسياً في تحسين الجدوى الاقتصادية وتقليل تكلفة الوحدة المنتجة.

كما تحتل تكاليف الإدارة الفنية والعمالة المتخصصة أهمية كبيرة ضمن هيكل التكاليف، خاصة في مشروعات إنتاج الفطر الأبيض، التي تتطلب مراقبة دقيقة للظروف البيئية ومتابعة مستمرة لمراحل النمو والإنتاج. وقد أشار (Schilla et al.,2025) إلى أن الكفاءة التشغيلية والإدارة الفنية الفعالة تسهم في تقليل نسب الهدر وتحسين الإنتاجية، وبالتالي خفض متوسط تكلفة الكيلوغرام المنتج وتعزيز الربحية الاقتصادية للمشروع.

إضافة إلى ذلك، تتميز المشروعات الزراعية الحديثة بارتفاع التكاليف التكنولوجية المرتبطة باستخدام أنظمة الزراعة الذكية، مثل أجهزة الاستشعار وإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وأنظمة التحكم الآلي، والتي تهدف إلى رفع كفاءة استخدام الموارد وتحسين استقرار الإنتاج وتقليل الفاقد. وقد أوضح (Martin et al.,2022) أن دمج التقنيات الذكية في نظم الزراعة الرأسية يسهم في تحسين الأداء البيئي والإنتاجي للمشروع، إلا أنه يؤدي في المقابل إلى زيادة حجم الاستثمار الأولي والتكاليف التقنية المرتبطة بالصيانة والتحديث المستمر للأنظمة. ومن الناحية الاقتصادية، يرتبط تحليل هيكل التكاليف بصورة مباشرة بدراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع، حيث يساعد في تحديد نقطة التعادل، وتحليل العلاقة بين التكاليف الثابتة والمتغيرة، وقياس أثر التغيرات في

حجم الإنتاج أو أسعار المدخلات على الربحية والعائد الاستثماري. كما يساهم تحليل هيكل التكاليف في دعم القرارات الإدارية المتعلقة بتخصيص الموارد وتحسين الكفاءة التشغيلية وتخفيض التكاليف غير الضرورية، بما يعزز من القدرة التنافسية والاستدامة المالية للمشروع.

وعليه، فإن فهم وتحليل هيكل التكاليف في المشروعات الزراعية الحديثة، ولا سيما مشروعات إنتاج الفطر الأبيض ضمن البيئات المغلقة، يُعد ضرورة أساسية لضمان الاستخدام الأمثل للموارد وتحقيق التوازن بين الكفاءة الإنتاجية والعائد الاقتصادي، خاصة في ظل ارتفاع متطلبات التكنولوجيا والطاقة والتشغيل في نظم الزراعة الرأسية الحديثة.

2-3-3 تحليل الإيرادات والعوائد

يُعد تحليل الإيرادات والعوائد من الركائز الأساسية في تقييم الجدوى الاقتصادية لمشروعات إنتاج الفطر الأبيض، إذ يهدف إلى قياس القدرة الفعلية للمشروع على توليد تدفقات نقدية تغطي التكاليف الكلية وتحقيق فائضاً اقتصادياً مستداماً. ويقوم هيكل الإيرادات في هذا النوع من المشروعات على ثلاثة محددات رئيسية: حجم الإنتاج لكل دورة، عدد الدورات الإنتاجية السنوية، وسعر البيع في السوق، إضافة إلى نسبة الفاقد وجودة المنتج التي تؤثر مباشرة في الإيرادات الصافية القابلة للتحقق.

وتتميز مشروعات الفطر الأبيض بقدرتها على تحقيق تدفقات إيرادية متكررة خلال العام نتيجة قصر الدورة الإنتاجية وإمكانية تكرار الإنتاج في بيئات مغلقة ومتحكم بها، مما يؤدي إلى تسريع دوران رأس المال وتحسين السيولة النقدية وتقليل فترات التعطل الإنتاجي. وقد أشار (Schilla et al., 2025) إلى أن ارتفاع الكثافة الإنتاجية في المساحات المحدودة يساهم في زيادة حجم الإنتاج السنوي، وبالتالي رفع إجمالي الإيرادات، مع تعزيز القدرة على امتصاص التكاليف الثابتة وتخفيض أثرها النسبي على وحدة المنتج، وهو ما ينعكس إيجاباً على الربحية الإجمالية للمشروع.

ومن منظور الزراعة الرأسية، ترتبط الإيرادات ارتباطاً مباشراً بكفاءة استغلال وحدة المساحة والإدارة البيئية الدقيقة، حيث تسمح الأنظمة متعددة الطبقات بزيادة الإنتاج لكل متر مربع مقارنة بالنظم التقليدية، الأمر الذي يرفع الإيرادات الإجمالية دون الحاجة إلى توسع أفقي في الأرض. وقد أوضح (Graamans et al., 2024) أن تحسين كفاءة استخدام الموارد مثل الطاقة والمياه والمساحة يؤدي إلى رفع الإنتاجية وتحسين الأداء الاقتصادي الكلي للنظام، مما ينعكس مباشرة على زيادة الإيرادات وتحسين هامش الربح التشغيلي.

كما تتأثر العوائد الاقتصادية لمشروعات الفطر الأبيض بعوامل السوق، مثل مرونة الطلب، واستقرار الأسعار، وجودة المنتج، وكفاءة قنوات التسويق والتوزيع. ويُعد القرب من الأسواق الحضرية ميزة اقتصادية مهمة، إذ

يقلل من تكاليف النقل والتخزين ويحد من الفاقد بعد الحصاد، مما يرفع صافي العائد النهائي. وفي هذا السياق، تشير الدراسات الحديثة في الزراعة الحضرية إلى أن تقصير سلسلة الإمداد في النظم الإنتاجية القريبة من المستهلك يعزز استقرار الإيرادات ويقلل من تقلباتها المرتبطة بالأسواق التقليدية (Zhang et al.,2023).

إضافة إلى ذلك، لا تقتصر الإيرادات على سعر البيع المباشر فقط، بل تشمل أيضاً القيمة الاقتصادية المضافة الناتجة عن استمرارية التوريد، وثبات الجودة، وإمكانية الدخول في عقود توريد طويلة الأجل مع الأسواق التجارية والمطاعم وسلاسل البيع، وهو ما يرفع من استقرار التدفقات النقدية ويقلل من المخاطر السوقية. وعليه، فإن التحليل الاقتصادي للإيرادات في مشروع الفطر الأبيض يتطلب دمج الجوانب الإنتاجية والتقنية والسوقية ضمن إطار تحليلي شامل لضمان تقدير دقيق للعائد الحقيقي للمشروع.

2-3-4 مؤشرات التقييم المالي

تُعد مؤشرات التقييم المالي أدوات تحليلية محورية في دراسة الجدوى الاقتصادية لمشروعات إنتاج الفطر الأبيض ضمن البيئات المغلقة والزراعة الرأسية، إذ تُمكن من تحويل التدفقات النقدية المتوقعة إلى معايير كمية قابلة للمقارنة، بما يسمح بتقييم كفاءة المشروع وربحيته ومستوى المخاطر المرتبطة به. وتكتسب هذه المؤشرات أهمية خاصة في المشروعات الزراعية الحديثة التي تتسم بارتفاع التكاليف الاستثمارية، وتقلبات السوق، واعتمادها على تقنيات إنتاج متقدمة تتطلب قرارات استثمارية دقيقة مبنية على أسس علمية.

يُعد صافي القيمة الحالية Net Present Value–NPV من أهم المؤشرات المالية، إذ يقوم على خصم التدفقات النقدية المستقبلية إلى قيمتها الحالية باستخدام معدل خصم يعكس تكلفة رأس المال والمخاطر. ويُستخدم هذا المؤشر لتحديد القيمة الاقتصادية المضافة للمشروع؛ فكلما كانت قيمة NPV موجبة، دلّ ذلك على أن المشروع يولّد عوائد تفوق تكلفة الاستثمار، وبالتالي يُعد مقبولاً اقتصادياً. وفي مشروعات الفطر الأبيض، يُظهر هذا المؤشر أهمية خاصة نظراً لتعدد الدورات الإنتاجية السنوية، ما يؤدي إلى تدفقات نقدية متكررة يمكن أن ترفع القيمة الحالية الصافية بشكل ملحوظ إذا أُحسن استغلال الطاقة الإنتاجية.

أما معدل العائد الداخلي Internal Rate of Return–IRR، فيمثل المعدل الذي تتساوى عنده القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة مع الخارجة، ويُستخدم كمؤشر للمقارنة بين البدائل الاستثمارية المختلفة. وتبرز أهمية هذا المؤشر في مشروعات الزراعة الرأسية التي تتطلب رؤوس أموال مرتفعة، حيث يساعد في تقييم مدى جاذبية المشروع مقارنة بفرص استثمارية بديلة ذات مخاطر مختلفة. وقد أشار (Schilla et al.,2025) مؤشرات NPV وIRR في تحليل مشروعات الفطر يساهم في تحسين دقة اتخاذ القرار الاستثماري من خلال ربط الكفاءة التشغيلية بالإيرادات المتوقعة في بيئات إنتاج متحكم بها.

ويُستخدم أيضاً مؤشر فترة استرداد رأس المال Payback Period لقياس الزمن اللازم لاسترجاع التكاليف الاستثمارية الأولية من صافي التدفقات النقدية. وعلى الرغم من بساطته، إلا أنه يُعد مؤشراً مهماً في تقييم درجة المخاطرة والسيولة، خاصة في المشروعات الزراعية الحديثة التي تتأثر بسرعة بالتغيرات السوقية والتكنولوجية. وتُعد الفترات الأقصر أكثر جاذبية لأنها تعني تقليل التعرض للمخاطر المرتبطة بعدم الاستقرار الاقتصادي أو التقني.

كما يُعد تحليل نقطة التعادل Break-even Analysis من الأدوات الأساسية في فهم العلاقة بين التكاليف والإيرادات، إذ يحدد الحد الأدنى من الإنتاج أو الإيرادات اللازمة لتغطية التكاليف الكلية دون تحقيق ربح أو خسارة. وتكتسب هذه الأداة أهمية كبيرة في مشروعات الفطر الأبيض نظراً لارتفاع نسبة التكاليف الثابتة المرتبطة بالبنية التحتية وأنظمة التحكم البيئي، مما يجعل الوصول إلى نقطة التعادل مبكراً شرطاً أساسياً لاستدامة المشروع.

إضافة إلى ذلك، يُستخدم تحليل الحساسية Sensitivity Analysis كأداة متقدمة لقياس أثر التغيرات في المتغيرات الرئيسية مثل سعر البيع، تكاليف الطاقة، معدلات الإنتاج، أو نسب الفاقد على النتائج المالية للمشروع. ويساعد هذا التحليل في تقييم درجة المخاطر وعدم اليقين، وهو عنصر بالغ الأهمية في المشروعات الزراعية الرأسية التي تعتمد على تقنيات متقدمة وتكاليف تشغيلية مرتفعة. وقد أشارت الأدبيات الحديثة في الزراعة الرأسية إلى أن دمج النماذج المالية مع تحليل الحساسية يعزز القدرة التنبؤية للمستثمرين ويزيد من كفاءة التخطيط الاستثماري طويل الأجل (Zhang et al., 2023).

وعليه، فإن مؤشرات التقييم المالي لا تُستخدم فقط لقياس الربحية، بل تمثل نظاماً متكاملًا لدعم القرار الاستثماري من خلال تحليل العلاقة بين المخاطر والعوائد، وتحديد الجدوى الاقتصادية الحقيقية لمشروعات إنتاج الفطر الأبيض. كما تساهم في تحسين كفاءة تخصيص الموارد، وتعزيز القدرة التنافسية، وضمان استدامة المشروع في بيئات إنتاجية تتسم بالتغير السريع والتعقيد التقني والاقتصادي.

2-3-5 العلاقة بين الإنتاجية والتكلفة والربحية

تُعد العلاقة بين الإنتاجية والتكلفة والربحية من العلاقات الاقتصادية التفاعلية الأساسية في تحليل الجدوى المالية لمشروعات إنتاج الفطر الأبيض، إذ تمثل الإطار الذي يُفسر كيفية تحويل المدخلات الإنتاجية إلى مخرجات ذات قيمة اقتصادية، وكيف ينعكس ذلك على الربحية النهائية للمشروع. وتقوم هذه العلاقة على منطق اقتصادي جوهري يتمثل في أن تعظيم الربحية لا يتحقق عبر زيادة الإيرادات فقط، بل عبر تحقيق التوازن بين رفع الإنتاجية وتقليل التكلفة للوحدة المنتجة ضمن هيكل إنتاجي كفء.

من منظور الإنتاجية، فإن زيادة الإنتاج لكل وحدة مساحة أو لكل دورة إنتاجية تؤدي إلى رفع الإيرادات الكلية عند ثبات الأسعار أو حتى في حال انخفاضها نسبياً نتيجة زيادة العرض. وفي أنظمة الزراعة الرأسية، تتعزز هذه العلاقة بشكل أكبر بسبب إمكانية مضاعفة المساحة الإنتاجية فعلياً من خلال تعدد الطبقات داخل نفس الحيز المكاني، مما يؤدي إلى رفع الإنتاجية الكلية دون زيادة متناسبة في استخدام الأرض. وقد أوضح (Graamans et al.,2024) أن تحسين كفاءة استخدام الموارد مثل الطاقة والمياه والمساحة في الأنظمة الرأسية يؤدي إلى رفع الإنتاجية بشكل مباشر، وهو ما ينعكس على تحسين الأداء الاقتصادي وتقليل الضغط على الموارد المحدودة.

في المقابل، تمثل التكلفة العامل المحدد الثاني في هذه العلاقة، حيث تنقسم في مشروعات الفطر الأبيض إلى تكاليف ثابتة مرتفعة نسبياً تشمل البنية التحتية وأنظمة التحكم البيئي والأرفف الرأسية والتجهيزات التقنية، وتكاليف متغيرة تشمل الطاقة والعمالة والكمبوست والمياه والصيانة. وتكمن الإشكالية الاقتصادية في أن ارتفاع التكاليف الثابتة يجعل المشروع أكثر حساسية لحجم الإنتاج، بحيث يؤدي انخفاض الإنتاجية إلى ارتفاع تكلفة الوحدة بشكل كبير، بينما يؤدي ارتفاع الإنتاجية إلى تحقيق وفورات الحجم. وقد أشار (Benke&Tomkins,2017) إلى أن النظم الزراعية المتحكم بها تعتمد بدرجة كبيرة على تحقيق وفورات الحجم لتبرير ارتفاع الاستثمار الرأسمالي، حيث تُعد الكفاءة التشغيلية شرطاً أساسياً لاستدامة الجدوى الاقتصادية.

أما الربحية فهي الناتج النهائي للتفاعل بين الإنتاجية والتكلفة، إذ تُقاس من خلال الفرق بين الإيرادات الكلية والتكاليف الكلية، مع الأخذ بعين الاعتبار أثر حجم الإنتاج على توزيع التكاليف الثابتة. وبالتالي، فإن أي تحسن في الإنتاجية يؤدي إلى زيادة الإيرادات من جهة، وإلى تخفيض تكلفة الوحدة نتيجة توزيع التكاليف الثابتة على كمية أكبر من الإنتاج من جهة أخرى، مما ينعكس على تعظيم هامش الربح. وفي هذا السياق، بيّنت نتائج الدراسات الاقتصادية أن تحسين الكفاءة التشغيلية في إنتاج الفطر الأبيض داخل البيئات المغلقة يسهم بشكل مباشر في خفض تكلفة الوحدة المنتجة وزيادة العائد الاستثماري، خاصة عند تحقيق إدارة فعالة للعوامل البيئية والإنتاجية (Schilla et al.,2025).

كما أن هذه العلاقة تتأثر بعوامل إضافية مثل أسعار البيع، كفاءة سلسلة الإمداد، الفاقد بعد الحصاد، وتكاليف الطاقة، حيث يمكن أن تؤدي تقلبات السوق أو ارتفاع تكاليف التشغيل إلى تقليص هامش الربح حتى في ظل إنتاجية مرتفعة. وفي المقابل، فإن القرب من الأسواق الحضرية وتقليل حلقات الوساطة في التوزيع يسهم في تعزيز الربحية من خلال تخفيض التكاليف اللوجستية وتحسين صافي الإيرادات. وقد أشارت الأدبيات الحديثة في الزراعة الحضرية إلى أن تكامل الإنتاج المحلي مع الأسواق الاستهلاكية يعزز الاستقرار المالي للمشروعات ويقلل من حساسية الأرباح لتقلبات السوق (Zhang et al.,2023).

وعليه، فإن العلاقة بين الإنتاجية والتكلفة والربحية في مشروعات الفطر الأبيض هي علاقة ديناميكية متشابكة، تقوم على مبدأ الكفاءة الاقتصادية الشاملة، حيث يؤدي تحسين الإنتاجية مع التحكم في التكاليف إلى خفض تكلفة الوحدة وتعظيم الربحية، مما يجعل الإدارة التشغيلية والاقتصادية الدقيقة عاملاً حاسماً في نجاح واستدامة هذه المشروعات ضمن البيئات الزراعية الحديثة.

الفصل الثالث

الإطار العملي للدراسة

3-1 اختيار الموقع

يُعد اختيار الموقع الجغرافي عاملاً استراتيجياً في الجدوى الاقتصادية للمشروع، خاصةً في إنتاج الفطر الأبيض الطازج الذي يتسم بسرعة التلف وحساسيته العالية لظروف النقل والتخزين. ولضمان موضوعية التقييم، تم إجراء مقارنة علمية بين ثلاثة مواقع مرشحة في ريف دمشق (عربين، دوما، النشابية)، بالاستناد إلى أسلوب التحليل الهرمي المتعدد المعايير، وفق المنهجية التفصيلية الآتية:

أولاً: تحديد الأوزان النسبية للمعايير

تم تحديد الأوزان المعتمدة في الجدول (1) بالتعاون مع خبيرين متخصصين في الإنتاج النباتي والزراعات المحمية، ولهما خبرة عملية في مشاريع الفطر؛ وقد تم ذلك عبر جلسات مقارنة زوجية، طُلب فيها من الخبيرين تحديد درجة أهمية كل معيار مقارنة بغيره، مع التركيز على التأثير المُقاس كمياً لكل معيار في مؤشرات الربحية الرئيسية (صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي) ثم جرى استخراج الأوزان النهائية باستخدام المتوسط الهندسي لنتائج المقارنات، لضمان دقة الترجيح واتساقه.

ثانياً: تقييم المواقع الثلاثة

قام الباحث بجمع بيانات كمية قابلة للقياس والتحقق من مصادر ميدانية موثوقة، شملت:

- قياس المسافات وزمن النقل الفعلي باستخدام تطبيقات الملاحة.
- الاستفسار عن تكاليف التمديدات من شركات الكهرباء والمياه والبلديات المعنية.
- جمع عروض الإيجار من مكاتب العقارات في المناطق الثلاث.
- معاينة ميدانية لجودة الطرق ومصادر التلوث المحتملة.

وبعد جمع البيانات، قام الباحث بتحويلها إلى درجات (من 1 إلى 10) وفق سلم تدرجي كمي واضح (مثلاً: زمن النقل 10-15 دقيقة = 10 درجات، و30-40 دقيقة = 6 درجات). ثم عُرضت النتائج الأولية على الخبيرين للمصادقة عليها، وأُجريت تعديلات طفيفة بناءً على ملاحظتهما لضمان الاتساق المنطقي والموضوعية. ويوضح الجدول (1) النتائج النهائية:

المعيار (الوزن النسبي)	عربين	دوما	النشابية	الأساس المنطقي للتقييم
القرب من السوق وسوق الهال (30%)	10	6	4	زمن النقل (15 دقيقة مقابل 35 و45 دقيقة) يُحدد نسبة الفاقد وجودة الثمار، ويؤثر مباشرةً في القدرة على فرض سعر ممتاز

البنية التحتية وتكاليف التمديدات (25%)	9	7	5	توفر الكهرباء والمياه يُخفض التكاليف الرأسمالية الأولية؛ إذ يُقدّر التوفير في عربين بنحو 3,000-5,000 دولار مقارنةً بالنشائية
جودة شبكة الطرق واللوجستيات (15%)	8	7	5	تؤثر في التكاليف التشغيلية المتغيرة (الوقود والصيانة) واستقرار عقود التوريد مع العملاء الرئيسيين.
تكلفة الأرض وإمكانية التوسع (15%)	8	6	7	إيجار سنوي في عربين (1,500 دولار) أقل بنسبة 10-15% من دوما، مع وجود مساحات مجاورة تسمح بالتوسع المستقبلي وتحقيق وفورات الحجم
الملاءمة البيئية (البعد عن التلوث) (10%)	9	7	5	البيئة الزراعية النظيفة في عربين تضمن جودة الإنتاج وتقلل الهدر، بعكس المواقع القريبة من الأنشطة الصناعية.
توفر اليد العاملة والخدمات (5%)	9	8	5	القرب من دمشق يُسهّل استقطاب الكوادر الفنية بتكاليف تنقل أقل، مما يُقلل من معدل دوران العمالة.
الدرجة الكلية (من 10)	9	6.6	5	تعكس الدرجة مدى توافق كل موقع مع متطلبات الكفاءة الاقتصادية والتشغيلية للمشروع.

جدول 1/: معايير تقييم المواقع المقترحة وأوزانها النسبية ونتائج المفاضلة بينها

أظهرت النتائج تفوقاً واضحاً لمنطقة عربين بفارق كبير (90% مقابل 66% لدوما و50% للنشائية)، ويعود ذلك إلى حصولها على الدرجات الأعلى في المعايير الأكثر تأثيراً في الربحية، ويمكن ترجمة هذا التفوق إلى مكاسب مالية ملموسة كما يلي:

1. خفض الفاقد الإنتاجي: يقلل زمن النقل القصير (أقل من 15 دقيقة) نسبة التلف إلى ما دون 5%، مقارنةً بـ 10-12% في المواقع الأبعد، مما يُوفّر إيرادات ضائعة تُقدّر بنحو 2,000 - 2,500 دولار سنوياً.
2. ترشيد النفقات الرأسمالية: يُوفّر توفر البنية التحتية القريبة مبلغاً يُقدّر بنحو 4,000 دولار من تكاليف التمديدات الأولية، مما يُحسن فترة استرداد رأس المال.
3. تعزيز القدرة التنافسية: يضمن وصول المنتج الطازج إلى السوق خلال أقل من ساعة من القطاف، مما يسمح للمشروع بفرض سعر بيع متميز (3.5 دولار/كغ) مقارنةً بالمنتجات المستوردة الأقل جودة.

بناءً على التقييم الكمي، وبعد مصادقة الخبراء على النتائج، تم اعتماد منطقة عربين (طريق عربين - مديرة) موقعاً نهائياً للمشروع. ويُشكّل هذا الاختيار ركيزة أساسية لتعزيز العائد على الاستثمار، ودعم مؤشرات الجدوى الاقتصادية التي سيتم حسابها تفصيلاً في الدراسة المالية.

3-2 الدراسة القانونية والبيئية

3-2-1 الدراسة القانونية

تُعد الدراسة القانونية أحد المحاور الأساسية في دراسة الجدوى، إذ تهدف إلى التحقق من مدى توافق مشروع إنتاج الفطر الأبيض بنظام الزراعة الرأسية مع التشريعات والأنظمة النافذة في الجمهورية العربية السورية، وتحديد المتطلبات القانونية اللازمة لإنشائه وتشغيله، بما يضمن سلامة المركز القانوني للمشروع واستمرارية نشاطه. ويُعد المشروع نشاطاً زراعياً إنتاجياً يعتمد على استثمار أرض زراعية لإنتاج محصول غذائي، ويمكن تنفيذه وفق الإطار القانوني العام المنظم للأنشطة الزراعية، أو ضمن أحكام قانون الاستثمار رقم 18/ لعام 2021 وتعديلاته لعام 2025 في حال حصوله على إجازة استثمار من هيئة الاستثمار السورية. وتمنح إجازة الاستثمار للمستثمر بعد استكمال الموافقات والتراخيص اللازمة، بما يتيح إنجاز إجراءات الترخيص من خلال مركز خدمات المستثمرين وفق دليل الإجراءات المعتمد.

ويستند المشروع إلى مجموعة من التشريعات والأنظمة التي تنظم اختيار الموقع، وإجراءات الترخيص، والتشغيل، والالتزامات المالية، وذلك على النحو الآتي:

أولاً: قوانين الاستثمار والتراخيص

يُعد قانون الاستثمار رقم 18 لعام 2021 الإطار الأساسي الذي ينظم عمل المشروع، حيث يندرج ضمن المشاريع الزراعية المستفيدة من الحوافز والإعفاءات التي يقدمها القانون، ومن أبرزها: الإعفاء من الرسوم الجمركية على الآلات والمعدات المستوردة، والإعفاء من ضريبة الدخل، إضافة إلى تسهيلات في منح التراخيص وتبسيط الإجراءات الإدارية. وقد تم التقدم بطلب تشميل المشروع ضمن أحكام هذا القانون، مما يضمن له بيئة استثمارية مستقرة مشجعة. وتبسيط الإجراءات، وعدم فرض أعباء مالية أو إجرائية جديدة على المشروع خلال مرحلة التأسيس خلافاً لما يرد في دليل الإجراءات، مع مراعاة متطلبات البيئة والصحة العامة.

ثانياً: القوانين المنظمة لاستخدام الأراضي والمواقع الزراعية

حيث يلتزم المشروع بأحكام كل مما يلي:

- دليل تصنيف مخططات الأراضي وتحديد مقدرتها الإنتاجية الموافق عليه بكتاب رئاسة مجلس الوزراء رقم 1/10409 تاريخ 2008/12/3، والذي يعتمد عند اختيار موقع المشروع للتأكد من توافق استعمال الأرض مع تصنيفها الزراعي وإمكان إقامة المشروع دون الإخلال بالاستخدامات المسموح بها.

- البلاغ رقم /299/م.د لعام 2013 الخاص بتنظيم استثمار أراضي الدولة بالمشروعات الزراعية والصناعية والخدمية والسياحية، ويطبق في حال إقامة المشروع على أرض عائدة للدولة، إذ ينظم إجراءات تخصيص الأرض واستثمارها، أما إذا أقيم المشروع على أرض مملوكة أو مستأجرة من القطاع الخاص فلا يكون هذا البلاغ واجب التطبيق .
- قانون الحراج رقم /6/ لعام 2018، الذي يهدف إلى حماية الأراضي الحراجية ومنع التعدي عليها، ويقتصر تطبيقه على الحالات التي يقع فيها المشروع ضمن الأراضي أو المواقع الخاضعة لأحكام هذا القانون، بما يضمن عدم تعارض النشاط الزراعي مع متطلبات حماية الموارد الطبيعية .
- قانون ضريبة الدخل رقم /24/ لعام 2003 وتعديلاته، الذي ينظم الالتزامات الضريبية للمكلفين، ويتضمن إعفاء المستثمرين الزراعيين الذين ينتجون ويبيعون المحاصيل الناتجة عن الأراضي التي يملكونها أو يستثمرونها، وهو ما يشكل الأساس القانوني للإعفاء الضريبي للنشطة الزراعية. وعليه، فإن مشروع إنتاج الفطر الأبيض، بوصفه مشروعاً زراعياً إنتاجياً، يعامل من حيث الأصل معاملة النشاط الزراعي ويتمتع بالإعفاء الضريبي المقرر للنشطة الزراعية، ولا يؤدي حصوله على إجازة استثمار إلى فقدانه هذا الوصف، وإنما يتيح له الاستفادة من الضمانات والحوافز التي يمنحها قانون الاستثمار بالإضافة إلى الإعفاءات المقررة للنشاط الزراعي. كما أن التعديل التشريعي لعام 2025 اتجه إلى تأكيد هذا التوجه من خلال النص صراحة على إعفاء الدخل المتأتي من النشاط الزراعي .

ثالثاً: الإجراءات القانونية والتراخيص المطلوبة

لضمان الامتثال الكامل، سيتم استكمال الإجراءات القانونية التالية قبل البدء بالتشغيل الفعلي:

1. ترخيص بلدي من بلدية عربين، يتضمن موافقة على الاستخدام الزراعي للموقع.
2. ترخيص فني وصحي من مديرية الزراعة في ريف دمشق، يشمل الموافقة على نشاط زراعة الفطر في بيئات مغلقة.
3. ترخيص بيئي من مديرية البيئة، يثبت خلو المشروع من أي تأثيرات ضارة على البيئة المحيطة.
4. تسجيل المشروع في السجل التجاري والحصول على الرقم الضريبي، تمهيداً للاستفادة من الإعفاءات بموجب قانون الاستثمار.

ومن المتوقع أن تستغرق هذه الإجراءات فترة تتراوح بين 2-4 أشهر، وقد تم تخصيص مبلغ 1400 دولار في التكاليف الاستثمارية لتغطية رسوم التراخيص، إضافة إلى 800 دولار لتكاليف تشغيل المشروع ضمن قانون الاستثمار.

وبناءً على ذلك، يتبين أن مشروع إنتاج الفطر الأبيض يتمتع بإطار قانوني متكامل يتيح تنفيذه بصورة نظامية، مع إمكانية الاستفادة من التسهيلات والضمانات التي يوفرها قانون الاستثمار عند الحصول على إجازة استثمار، مع احتفاظه بصفته كمشروع زراعي وما يرتبط بها من معاملة ضريبية وإدارية خاصة، الأمر الذي يعزز الجدوى القانونية والاقتصادية للمشروع ويحد من المخاطر التنظيمية خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل.

3-2-2 الدراسة البيئية

يُعد مشروع إنتاج الفطر الأبيض بنظام الزراعة الرأسية من المشروعات الزراعية ذات الأثر البيئي المحدود مقارنةً بالعديد من الأنشطة الزراعية والإنتاجية الأخرى، إذ لا ينتج عنه انبعاثات غازية أو ملوثات صناعية أو مخلفات خطيرة تؤثر في صحة الإنسان أو البيئة عند الالتزام بالممارسات التشغيلية السليمة. وتقتصر المخلفات الناتجة عن المشروع على مخلفات عضوية تتمثل أساساً في الكمبوست المستهلك بعد انتهاء الدورة الإنتاجية، إضافة إلى كميات محدودة من العبوات البلاستيكية التالفة ومياه الغسيل والتنظيف.

ويمثل الكمبوست المستهلك أحد أهم الجوانب الإيجابية للمشروع، إذ يمكن إعادة استخدامه بوصفه سماداً عضوياً أو محسناً للتربة أو مادة أولية في بعض التطبيقات الزراعية، مما يحد من كمية النفايات ويعزز مبادئ الاقتصاد الدائري وإعادة تدوير الموارد. كما يساهم المشروع في الاستفادة من المخلفات الزراعية، مثل قش القمح وزرق الدواجن، وتحويلها إلى مدخلات إنتاج ذات قيمة اقتصادية، بدلاً من التخلص منها بطرق قد تؤدي إلى تلوث البيئة أو حرقها في الحقول.

ولا يحتاج المشروع إلى استخدام مبيدات كيميائية أو أسمدة معدنية بكميات كبيرة نتيجة الإنتاج داخل بيئة محكمة التحكم، الأمر الذي يقلل من احتمالية تلوث التربة أو المياه مقارنةً بالزراعات التقليدية. كما أن محدودية استهلاك المياه وإمكانية التحكم في الظروف البيئية داخل غرف الإنتاج يساهمان في رفع كفاءة استخدام الموارد الطبيعية وتقليل الأثر البيئي للمشروع.

وبناءً على ذلك، يمكن تصنيف مشروع إنتاج الفطر الأبيض ضمن المشروعات الزراعية الصديقة للبيئة، نظراً لانخفاض حجم المخلفات الخطرة الناتجة عنه، واعتماده على إعادة تدوير المخلفات الزراعية، وإمكانية الاستفادة من نواتجه الثانوية، بما ينسجم مع مبادئ التنمية المستدامة والاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية.

وبالتالي فقد تم تصميم المشروع ليكون متوافقاً مع مبادئ الاستدامة البيئية والاقتصاد الدائري، حيث يقوم على تحويل المخلفات الزراعية إلى منتج غذائي عالي القيمة، مع الحد الأدنى من الآثار السلبية على البيئة. ويمكن تفصيل الجوانب البيئية على النحو التالي:

أولاً: إدارة النفايات والمخلفات

- لا ينتج عن المشروع أي نفايات خطرة أو غازية أو سائلة أو صلبة تضر بالإنسان أو النظام البيئي.
- يُعدّ الكمبوست المستخدم (خليط قش القمح وزرق الدواجن) المادة الأولية الوحيدة التي تدخل في العملية الإنتاجية، وبعد انتهاء الدورة الإنتاجية، يُعاد استخدام المخلفات العضوية المتبقية كسماد عضوي للأراضي الزراعية المجاورة، مما يحقق دورة إنتاجية مغلقة وخالية من التلوث.
- تقدر كمية المخلفات الزراعية المعاد تدويرها سنوياً بنحو 35 طناً (قش القمح وزرق الدواجن)، كانت ستصبح عبئاً بيئياً لولا هذا المشروع.

ثانياً: كفاءة استخدام الموارد الطبيعية

- **المياه:** يعتمد المشروع على نظام الري الرذاذي الدقيق، مما يخفض استهلاك المياه بنسبة تصل إلى 70% مقارنة بالزراعة التقليدية. يقدر الاستهلاك السنوي للمياه بحوالي 280 م³ فقط (70 م³ لكل دورة)، وهو معدل منخفض جداً مقارنة بالمحاصيل الزراعية الأخرى.
- **الطاقة:** تم تجهيز المشروع بمنظومة طاقة شمسية بقدرة مناسبة لتغطية جزء كبير من احتياجاته الكهربائية، مما يخفض الاعتماد على الشبكة العامة ويحد من الانبعاثات الكربونية. كما تم تزويد المشروع بمولد احتياطي لضمان استمرارية التشغيل في حال انقطاع التيار الكهربائي، مع الحفاظ على كفاءة استهلاك الطاقة.

ثالثاً: البعد عن مصادر التلوث

يقع الموقع في منطقة زراعية نظيفة بمنطقة عربين، بعيداً عن المناطق الصناعية ومصادر التلوث الهوائي والضوضائي، مما يضمن بيئة إنتاجية نقية وينعكس إيجاباً على جودة المنتج النهائي وسلامته الغذائية.

رابعاً: الامتثال للمعايير البيئية

يلتزم المشروع بالمعايير البيئية السورية الصادرة عن وزارة الدولة لشؤون البيئة، خاصة فيما يتعلق بجودة الهواء الداخلي في غرف الإنتاج، وإدارة المياه المستخدمة، والتخلص الآمن من أي مواد متبقية. كما يراعي المشروع المعايير الدولية للزراعة المستدامة، من خلال تقليل البصمة الكربونية (بسبب قربه من الأسواق الاستهلاكية) وتعزيز التنوع البيولوجي من خلال إنتاج غذاء صحي خالٍ من الملوثات. وبناءً على ما تقدم، يمكن القول إن المشروع لا يقتصر على كونه نشاطاً اقتصادياً مجدياً، بل هو نموذج عملي للزراعة المستدامة التي تسهم في حماية البيئة وتعظيم الاستفادة من الموارد المحلية.

3-3 الدراسة الفنية للمشروع

تهدف الدراسة الفنية إلى تحديد المتطلبات الفنية اللازمة لإنشاء وتشغيل مشروع إنتاج الفطر الأبيض بنظام الزراعة الرأسية، وتشمل تحديد الموقع، والمساحات المطلوبة، والمباني والإنشاءات، والآلات والمعدات، ومدخلات الإنتاج، والموارد البشرية، بما يضمن تحقيق الطاقة الإنتاجية المستهدفة وفق أفضل الممارسات الفنية والاقتصادية.

3-3-1 الاحتياجات اللوجستية (الثابتة) للمشروع

3-3-1-1 الأرض

يقع المشروع في محافظة ريف دمشق - منطقة عربين، ويحتاج إلى قطعة أرض بمساحة لا تقل عن 1000م²، تخصص لإقامة المباني الإدارية، والمستودعات، وساحات تحضير الخلطة الزراعية (الكومبوست)، وغرف إنتاج الفطر، والمرافق الخدمية، إضافة إلى مساحات الحركة الداخلية والخدمات المساندة.

وقد تم تحديد هذه المساحة بالاستناد إلى المتطلبات الفنية للمشروع والطاقة الإنتاجية المستهدفة، بما يضمن استيعاب جميع مكونات المشروع وتشغيلها بكفاءة، ويحقق انسيابية حركة المواد الأولية والمنتجات والعاملين داخل الموقع، مع تخصيص مساحة احتياطية تسمح بالتوسع المستقبلي في الطاقة الإنتاجية دون الحاجة إلى نقل المشروع أو إعادة تنظيم مرافقه، الأمر الذي يسهم في خفض تكاليف التوسع المستقبلية وتعزيز الاستدامة التشغيلية للمشروع.

3-3-1-2 المباني والإنشاءات والمرافق

تم تحديد المباني والإنشاءات والمرافق اللازمة للمشروع بالاستناد إلى متطلبات العملية الإنتاجية لمشروع إنتاج الفطر الأبيض بنظام الزراعة الرأسية، وبما يضمن انسيابية مراحل الإنتاج منذ تحضير الخلطة الزراعية (الكومبوست) وحتى التعبئة والتخزين، مع مراعاة متطلبات السلامة الحيوية، وسهولة حركة المواد الأولية والمنتجات، وإمكانية التوسع المستقبلي.

وتشمل هذه المنشآت المبنى الإداري، وغرف تخمير وتعقيم الخلطة الزراعية، وساحة خلط المواد الخام، وغرفة التعبئة والتغليف، والمستودعات، وغرفة الحراسة، إضافة إلى خمس غرف إنتاج (برادات) معزولة ومجهزة بأنظمة التبريد والتهوية والترطيب، والتي تمثل المكون الرئيس للعملية الإنتاجية. وقد روعي في تصميم هذه المنشآت توفير بيئة إنتاجية تحقق الاشتراطات الفنية اللازمة لإنتاج الفطر الأبيض، مع الفصل بين مراحل الإنتاج المختلفة للحد من مخاطر التلوث وضمان جودة المنتج النهائي.

وبين الجدول (1) المباني والإنشاءات والمرافق اللازمة للمشروع، وعددها، ومساحاتها، ووظيفة كل منها.

م	البيان	المساحة (م ²)	العدد	ملاحظات
1	مبنى إداري	25	1	يشمل مكتب الإدارة وتجهيزات الاتصال ومرافق لخدمة الكادر والزوار
2	غرفة لزوم تخمير وتعقيم الخلطة الزراعية	40	2	مرصوفة ومسقوفة ومحكمة الاغلاق ذات ميول لتصريف المياه الزائدة
3	ساحة خرسانية لخلط المواد الخام	150	1	مرصوفة ومسقوفة بمظلة
4	غرفة لزوم تعبئة و تغليف الفطر الزراعي	25	1	لتجهيز الإنتاج والتعبئة والتغليف مجهزة بطاولات ستانلس ومحكمة الاغلاق
5	مستودعات	100	1	لتخزين المواد الأولية الداخلة في تركيب الخلطة الزراعية والمبيدات الفطرية والمعمقات
6	غرفة مسبقة الصنع لزوم الحارس	40	1	مزودة بالمرافق الأساسية
7	برادات (غرف) إنتاج الفطر	34	5	معزولة ومجهزة بفتحات فنية لمنظومات التهوية والترطيب والصرف الارضي

جدول 2/: المباني والإنشاءات والمرافق لزوم المشروع

تبلغ المساحة الإجمالية للمباني والإنشاءات والمرافق المبينة في الجدول (2) نحو (590 م²)، بينما تخصص المساحة المتبقية من أرض المشروع لساحات الحركة الداخلية، ومناطق المناولة والتحميل والتنزيل، ومساحات الخدمات، والممرات، والاحتياط اللازم للتوسع المستقبلي، بما يحقق كفاءة التشغيل وسلامة حركة العاملين والمواد داخل المشروع.

3-1-3-3 الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج

تم تحديد الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج اللازمة للمشروع بالاستناد إلى المتطلبات الفنية لإنتاج الفطر الأبيض داخل غرف زراعة محكمة التحكم، حيث تعتمد العملية الإنتاجية على توفير ظروف بيئية مستقرة من حيث درجة الحرارة، والرطوبة، والتهوية، وتركيز الغازات، بما يضمن تحقيق أعلى كفاءة إنتاجية وجودة للمنتج. لذلك روعي اختيار المعدات بما يتناسب مع عدد غرف الإنتاج والطاقة الإنتاجية المستهدفة، مع توفير أنظمة تحكم تسمح بالمراقبة المستمرة للظروف البيئية وتقليل احتمالات الأعطال أو توقف الإنتاج.

وتشمل هذه المعدات منظومات التكييف والتبريد، وأنظمة الترطيب والتهوية، ولوحات التحكم الرقمية، وخزان المياه، ومنظومة توزيع الطاقة الكهربائية، إضافة إلى المعدات اللازمة لتحضير الخلطة الزراعية ومراقبة عملية التخمير. وبين الجدول (3) أهم الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج اللازمة للمشروع.

م	البيان	العدد	ملاحظات
1	منظومة التكييف والتبريد للبرادات	10	بواقع مكيفين لكل براد لضمان توزيع البرودة بالتساوي وتغطية 78 م ² المزروعة وتأمين التناوب البديل خلال الصيانة
2	منظومة التبخير والترطيب (الرذاذ)	5	جهاز لكل براد مع شبكة بخاخات لتأمين الرطوبة اللازمة
3	مراوح التهوية ودفع الهواء (ادخال الهواء النقي)	5	شفاط ادخال لكل براد مزودة بفلاتر لمنع دخول الاتربة ومحكومة بمؤقت زمني
4	شفاطات سحب الهواء	5	شفاط سحب ارضي لكل براد لطرد الغازات
5	لوحة تحكم رقمية	5	لوحة لكل براد تحوي على مؤقتات زمنية وحساسات ومقاييس وموازين لربط وتكامل عمل المكيفات والترطيب والتهوية
6	خزان مائي كبير	1	سعة 100 برميل ملحق به مضخة دفع
7	لوحة توزيع كهربائية رئيسية وقواطع حماية	1	لوحة حماية وتبديل الية لتنظيم خطوط الطاقة بين الكهرباء العامة ومنظومة الطاقة والمولد
8	مروحة ضخ هواء	1	لزوم غرفة التخمير
9	حساسات حرارة طويلة	4	لقياس حرارة خليط الكومبوست عند التخمير

جدول/3: الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج لزوم المشروع

3-3-1-4 الآلات المساعدة:

يحتاج المشروع إلى مجموعة من الآلات والأنظمة المساندة التي تضمن استمرارية العملية الإنتاجية وتقليل تكاليف التشغيل، وفي مقدمتها منظومة للطاقة الشمسية تستخدم كمصدر مساعد لتغذية الأحمال الكهربائية، ولا سيما أنظمة التبريد والتهوية والتحكم، بما يسهم في الحد من الاعتماد على الشبكة العامة ومولدات الديزل، ويخفض تكاليف الطاقة ويعزز استدامة تشغيل المشروع.

م	البيان	العدد
1	طاقة شمسية	-

جدول/4: الآلات المساعدة لزوم المشروع

3-3-1-5 العدد والأدوات:

يحتاج المشروع إلى العدد والأدوات لزوم تجهيز برادات زراعة الفطر الزراعي وفق الآتي:

م	البيان	العدد	ملاحظات
1	رفوف زراعة الفطر الزراعي	60	مزودة بشبك معدني في أرضيتها مكون من 4/ طبقات و 3 صفوف، مما يجعل المساحة المزروعة في كل براد 2م/78
2	طاوولات ستانلس ستيل	3	لزوم غرفة الإنتاج والتعبئة والتغليف

3	مرشات بلاستيكية	2	لزوم الري الرذاذي على طول موسم الإنتاج
4	مرشات للمبيدات الفطرية والمسببات المرضية	2	سعة/ 2 لبيتر
5	معدات لزوم تحضير الخلطة الزراعية	8	مذاري قش - رفوش - مجارف - أمشاط - جزمات جلد - خراطيم - كفوف كتان
6	صناديق بلاستيكية	200	سعة/ 15 كغ لزوم قطاف ثمار الفطر الزراعي
7	مجموعة مستلزمات ومعدات حقلية	2	مقاييس حرارة وتربة ورطوبة - أجهزة أخذ عينات التربة EC - جهاز قياس الحموضة PH
8	عربات يدوية صغيرة	5	لنقل الخلطة الزراعية إلى برادات زراعة الفطر الزراعي
9	خراطيم مياه	3	لزوم ترطيب ونقع القش

جدول/5: العدد والأدوات لزوم المشروع

3-3-1-6 وسائل النقل والمواصلات:

يحتاج المشروع إلى وسائل النقل والمواصلات وفق الآتي:

م	البيان	العدد
1	سيارة نقل حمولة 3/ طن	1

جدول/6: وسائل النقل والمواصلات لزوم المشروع

3-3-1-7 الأثاث والمفروشات والتجهيزات المكتبية:

يحتاج المشروع إلى الأثاث والمفروشات والتجهيزات المكتبية لزوم المبنى الإداري.

3-3-1-8 نفقات التأسيس والتراخيص:

يحتاج المشروع إلى نفقات مختلفة للتأسيس وفق الآتي:

م	البيان
1	دراسة الجدوى الفنية والمالية للمشروع
2	تراخيص فنية وإدارية وبلدية
3	تكاليف تشميل المشروع ضمن قانون الاستثمار رقم 18/

جدول/7: نفقات التأسيس والتراخيص لزوم المشروع

3-3-2 الاحتياجات الجارية للمشروع

3-3-2-1 المواد الداخلة في تحضير الخلطة الزراعية:

تم تقدير مدخلات الإنتاج للمشروع من المواد الزراعية والكيمياوية المختلفة الداخلة في تحضير الخلطة الزراعية والتغطية وفق الآتي:

م	البيان	الوحدة	الكمية اللازمة
1	قش القمح	كغ	14000
2	كسبة بذور القطن، أو كسبة فول الصويا	كغ	562
3	زرق الدواجن	كغ	7000
4	الجبس الزراعي أو كبريتات الكالسيوم المائية	كغ	1125
5	مياه صالحة للزراعة	م ³	70
6	البيتموس (التورب)	كغ	4000
7	بذار الفطر الزراعي	كغ	550

جدول/8: المواد الزراعية والكيمياوية المختلفة الداخلة في تحضير الخلطة الزراعية وكمياتها خلال دورة إنتاجية واحدة

3-3-2-2 المواد المساعدة:

يحتاج المشروع إلى المواد المساعدة لزوم برادات زراعة الفطر الزراعي من المواد المعقمة والمبيدات الفطرية والمسببات المرضية وغيرها وفق الآتي:

م	البيان	الوحدة	الكمية اللازمة
1	مبيدات فطرية	ليتر	4
2	معقمات مختلفة	عبوة	10
3	أغطية بلاستيكية سوداء للتظليل خلال مراحل نمو الفطر الزراعي	متر طولي	1000

جدول/9: المواد المساعدة لزوم برادات زراعة الفطر الزراعي وكمياتها خلال دورة إنتاجية واحدة

3-3-2-3 مواد التعبئة والتغليف لزوم توضيب الفطر الزراعي:

يحتاج المشروع إلى مواد التعبئة والتغليف لزوم توضيب ثمار الفطر الزراعي المنتج وفق الآتي:

م	البيان	الوحدة	الكمية السنوية اللازمة
1	أطباق من الفلين لتوضيب الفطر الزراعي المنتج	ربطة	16/ربطة كل منها تحوي 500/صحن فلين
2	نايلون لتغليف أطباق الفطر الزراعي المنتج	رول	20

جدول/10: مواد التعبئة والتغليف لزوم توضيب الفطر الزراعي وكمياتها خلال دورة إنتاجية واحدة

3-2-4 الوقود والزيوت والشحوم:

بالاعتماد على دراسة حاجة المشروع من السيارات والآليات فإن حاجة المشروع من الوقود لزوم وسائل النقل والمواصلات بحدود /200/ ليتر شهرياً أي ما يعادل /2400/ ليتر سنوياً.

3-2-5 الموارد البشرية:

تم تحديد عدد العاملين في المشروع وفق الآتي:

م	فئة العمالة	المؤهل العلمي	العدد
1	مدير مشروع ومشرف فني	مهندس زراعي	1
2	محاسب ومالية	محاسبة	1
3	عامل فني	-	1
4	عامل إنتاج	-	6
5	سائق	-	1
6	أمين مستودع	-	1
7	حراسة وخدمات	-	2

جدول/11: الموارد البشرية لزوم المشروع

3-4 الدراسة التسويقية

تمثل الدراسة التسويقية أحد المحاور الأساسية في تقييم جدوى مشروع إنتاج الفطر الأبيض بنظام الزراعة الرأسية، إذ لا تقتصر جدوى المشروع على قدرته الفنية والإنتاجية فحسب، وإنما تعتمد بصورة رئيسية على وجود سوق قادر على استيعاب الإنتاج المتوقع وتحقيق تدفقات نقدية مستقرة تضمن استدامة المشروع وربحيته. وتكتسب هذه الدراسة أهمية خاصة في ظل تزايد الطلب على المنتجات الغذائية الصحية، وارتفاع الاهتمام بالمحاصيل الزراعية ذات القيمة الغذائية المرتفعة، ومن بينها الفطر الأبيض الذي يعد من أكثر أنواع الفطر استهلاكاً على المستوى العالمي. إضافة لطبيعة المنتج سريع التلف، وحساسيته لظروف التخزين والنقل، وارتباط قيمته التسويقية بدرجة الطزاجة وجودة المظهر

وتتطلب الدراسة من واقع أن المشروع المقترح يقع في منطقة عربين بريف دمشق، على مقربة من سوق الهال، مما يمنحه ميزة تنافسية واضحة في تقليل تكاليف النقل وسرعة وصول المنتج إلى الأسواق الاستهلاكية. كما تستند الدراسة إلى الطاقة الإنتاجية المتوقعة للمشروع والبالغة 31.2 طن سنوياً من الفطر الأبيض (أي ما يعادل 7800 كغ لكل دورة إنتاجية، بواقع 4 دورات سنوياً)، بسعر بيع تقديري 3.5 دولار/كغ، محققة إيرادات سنوية قدرها 109200 دولار.

وتهدف الدراسة التسويقية إلى تحليل البيئة السوقية المحيطة بالمشروع، وتقدير حجم الطلب المتوقع، وتحديد الأسواق المستهدفة، وتحليل المنافسة، ووضع الاستراتيجيات التسويقية المناسبة لتصريف الإنتاج السنوي المتوقع والبالغ 31.2 طن من الفطر الأبيض. إضافة إلى وضع خطة تسويقية تنفيذية تضمن تحقيق أقصى عائد ممكن من الإنتاج.

3-4-1 تحليل سوق الفطر الأبيض في سورية

شهد السوق السوري خلال السنوات الأخيرة زيادة ملحوظة في الطلب على المنتجات الغذائية ذات القيمة الصحية المرتفعة نتيجة تغير الأنماط الاستهلاكية وارتفاع الوعي الغذائي لدى المستهلكين، ويعد الفطر الأبيض من المنتجات التي استفادت من هذا التحول بسبب احتوائه على البروتينات والألياف والفيتامينات وانخفاض محتواه من الدهون والسعرات الحرارية.

ويعتمد السوق السوري بصورة جزئية على الفطر المستورد، سواء للاستهلاك المباشر أو للاستخدام في الصناعات الغذائية، الأمر الذي يخلق فرصة مناسبة أمام المنتج المحلي لتغطية جزء من الطلب المحلي وتخفيض الاعتماد على الاستيراد.

ويتميز موقع المشروع المقترح في منطقة عربين بالقرب من سوق الهال المركزي في دمشق بميزة تسويقية مهمة تتمثل في سهولة الوصول إلى مراكز التوزيع الرئيسية والمستهلكين النهائيين، مما يسهم في تخفيض تكاليف النقل والتوزيع والمحافظة على جودة المنتج الطازج. حيث يمكن تحليل سوق الفطر وفق الآتي:

تحليل SWOT للسوق السورية

نقاط القوة

1. **كفاءة استغلال المساحة:** يضاعف نظام الأرفف الرأسية المساحة المزروعة فعلياً بنسبة تتجاوز 125% (390 م² مزروعة ضمن مساحة أرضية 97.5 م² فقط للبرادات زيادة بكل براد 25%)، مما يرفع الإنتاجية لكل متر مربع ويخفض تكلفة الإيجار الثابتة لكل وحدة منتجة.
2. **استمرارية الإنتاج وتعدد الدورات:** يتيح التحكم البيئي إنتاج 4 دورات سنوياً (31.2 طن/سنة)، مما يضمن تدفقات نقدية متكررة ويُسرّع دوران رأس المال مقارنة بالمحاصيل الموسمية.
3. **موقع استراتيجي وسلسلة تبريد قصيرة:** يقلّ زمن النقل إلى سوق الهال عن 15 دقيقة، مما يخفض الفاقد إلى أقل من 5% ويحافظ على جودة المنتج الطازج، مانحاً المشروع ميزة تنافسية واضحة على المنتجات المستوردة.

4. **هيكـل تكاليف تنافسي:** تبلغ تكلفة الإنتاج (مع الاهتلاكات) 2.78 دولار/كـغ مقابل سعر بيع 3.5 دولار/كـغ، محققة هامش ربح صافٍ يتراوح بين 0.72 – 1.05 دولار/كـغ، مما يمنح مرونة في مواجهة تقلبات السوق.

5. **اقتصاد دائري وخفض التكاليف:** يعتمد الكمبوست بنسبة تصل إلى 70% على مخلفات زراعية محلية (قش القمح، زرق الدواجن)، مما يحوّل نفايات منخفضة التكلفة إلى مدخلات إنتاجية ويُعزز الاستدامة البيئية.

نقاط الضعف

1. **ارتفاع الاستثمار الأولي:** تتطلب البنية التحتية والتجهيزات التكنولوجية رأس مال ثابت وقابلاً للعمل يبلغ 133,638 دولاراً، وهو مبلغ قد يشكل عائقاً أمام صغار المستثمرين في غياب التمويل الميسر.
2. **الاعتماد على استقرار الطاقة:** يشغل المشروع أنظمة تبريد وترطيب وتهوية تعتمد على الكهرباء؛ فأي انقطاع أو ارتفاع حاد في أسعار الطاقة (خاصة في ظل الأوضاع السورية) قد يرفع التكاليف التشغيلية بنسبة تفوق الـ 10% ويؤثر سلباً على هامش الربح.
3. **حساسية الإنتاج للعوامل البيئية:** أي خلل في التحكم بدرجات الحرارة أو الرطوبة قد يؤدي إلى تراجع الإنتاجية أو انتشار المسببات المرضية، مما يستدعي كوادـر فنية مدربة وإدارة احترافية مستمرة.
4. **ضعف الوعي الاستهلاكي النسبي:** رغم نمو الطلب، لا يزال استهلاك الفرد في سوريا أقل من المعدلات العالمية، مما قد يستدعي جهوداً تسويقية لتوعية المستهلك بفوائد الفطر الغذائية.

الفرص

1. **فجوة العرض والطلب:** يُقدّر حجم السوق السوري نظرياً بنحو 9000 طن/سنة، بينما الإنتاج المحلي الفعلي لا يزال محدوداً، مما يتيح للمشروع (بطاقة 31.2 طن) فرصة لسد جزء من هذه الفجوة دون مواجهة منافسة شرسة.
2. **إحلال المنتج المحلي محل المستورد:** ارتفاع تكاليف الشحن وطول مدة النقل تجعلان المنتج المستورد (خاصة المعبـل) أقل جودة وأعلى سعراً؛ مما يُعزز تنافسية الفطر الطازج محلي المنشأ.
3. **نمو قطاع الضيافة والتصنيع الغذائي:** يوفر قطاع المطاعم والفنادق ومعامل التعليب قنوات طلب مستقرة، تتيح عقوداً طويلة الأجل وتقلل من حدة التقلبات السوقية.
4. **دعم سياسات الأمن الغذائي:** يتوافق المشروع مع توجهات الحكومة السورية نحو الاكتفاء الذاتي وتشجيع الاستثمار الزراعي، مما قد يسهل الحصول على تراخيص أو إعفاءات بموجب قانون الاستثمار رقم 18.

5. قابلية التوسع الأفقي والرأسي: تتيح المساحة المتبقية في الموقع (1000م²) والمرونة التصميمية للأرشف إمكانية مضاعفة الطاقة الإنتاجية مستقبلاً دون الحاجة إلى تغيير الموقع أو قنوات التوزيع، مما يحقق وفورات حجم إضافية.

التحديات

1. تقلب تكاليف الطاقة والمواد الأولية: في ظل التضخم وانخفاض قيمة العملة المحلية، قد ترتفع تكاليف الكهرباء والوقود والمستلزمات الأساسية (الأولية) بشكل يفوق قدرة المشروع على تعديل أسعار البيع، مما يضغط على هامش الربحية.
2. دخول منافسين جدد: مع تزايد الوعي بجودة زراعة الفطر، قد تدخل مشاريع جديدة إلى السوق، مما يزيد العرض وقد يؤدي إلى حروب أسعار، خاصة إذا لم تكن هذه المشاريع ملتزمة بمعايير الجودة.
3. التغيرات التشريعية والجمركية: أي تغيير في قوانين الاستيراد أو الدعم الحكومي للطاقة أو المواد الزراعية قد يؤثر سلباً على هيكل التكاليف التشغيلية.
4. مخاطر سوء الإدارة التشغيلية: في حال عدم الالتزام بآليات عمل دقيقة (التعقيم والتهوية والتبريد)، قد تنتج خسائر كبيرة نتيجة التلوث الفطري أو انخفاض الجودة، مما يضر بسمعة المشروع ويقلل الطلب.
5. تقلبات سعر الصرف: بما أن بعض المدخلات قد يتم شراؤها بالدولار، فإن أي انخفاض حاد في قيمة الليرة السورية قد يرفع التكاليف الفعلية ويتطلب إعادة تسعير المنتج باستمرار، مما قد يربك العلاقة مع العملاء.

3-4-2 تحليل الطلب المتوقع

تشير التقديرات أن حاجة السوق السورية من الفطر الزراعي تبلغ حوالي 9000 طن سنوياً، وذلك استناداً إلى المعادلة التالية: حجم السوق المقدر = عدد السكان × متوسط استهلاك الفرد

إذ يبلغ عدد سكان سوريا حوالي 18 مليون نسمة (وفقاً لتقديرات الجهاز المركزي للإحصاء)، في حين يشير متوسط استهلاك الفرد من الفطر في قارة آسيا إلى نحو 0.5 كغ سنوياً (وفقاً لتقارير منظمة الأغذية والزراعة FAO) (FAO, 2013) وعليه:

$18000000 \text{ نسمة} \times 0.5 \text{ كغ/فرد} = 9000000 \text{ كغ} = 9000 \text{ طن سنوياً}$.. ويمثل هذا الرقم حجم الطلب النظري، في حين أن الإنتاج المحلي الفعلي لا يزال أقل من هذا المستوى، مما يخلق فجوة عرض يمكن للمشروع المساهمة في سدها بنسبة ضئيلة لكنها مؤثرة في السوق المحلي المباشر يمكن تقسيم الطلب على الفطر الأبيض إلى عدة قطاعات رئيسية:

أولاً) قطاع المطاعم والفنادق: يعد من أكبر القطاعات استهلاكاً للفطر الأبيض بسبب استخدامه في إعداد العديد من الوجبات الغذائية والأطباق الغربية والشرقية.

ثانياً) معامل الصناعات الغذائية: تشكل معامل التعليب والتصنيع الغذائي أحد أهم العملاء المحتملين للمشروع نظراً لحاجتها المستمرة إلى الفطر كمادة أولية.

ثالثاً) أسواق الجملة والخضار: يمثل سوق الهال في دمشق قناة تسويقية رئيسية لتصريف الإنتاج.

رابعاً) متاجر التجزئة الحديثة: تشهد محلات السوبرماركت والمتاجر الكبرى تزايداً في الطلب على الفطر المعبأ والمغلف بصورة صحية.

خامساً) المستهلك النهائي: يتزايد الطلب المنزلي على الفطر نتيجة انتشار ثقافة الغذاء الصحي.

وبالنظر إلى أن الإنتاج السنوي للمشروع يبلغ 31.2 طن فقط، فإن حجم الإنتاج يعد محدوداً نسبياً مقارنة بحجم السوق المستهدف، الأمر الذي يقلل من مخاطر صعوبة التسويق.

3-4-3 تحليل المنافسة والميزة التنافسية للمشروع

يواجه المشروع ثلاثة مستويات من المنافسة:

(1) المنافسة في السوق: وتتمثل في منتجي الفطر الأبيض المحليين، سواء كانوا مزارعين أفراداً أو مشاريع صغيرة ومتوسطة. وتشير المصادر المتاحة إلى وجود مشاريع متنامية في هذا المجال، منها مشروع في مدينة الباب بريف حلب يبلغ طاقته الإنتاجية 70-80 طناً شهرياً¹، كما توجد منشآت لإنتاج الفطر الأبيض في داريا بريف دمشق ومدينة التل. ومع ذلك، يظل عدد المنتجين محدوداً مقارنة بحجم الطلب، مما يترك مجالاً لدخول منتجين جدد.

(2) المنافسة للداخلين الجدد إلى السوق: وتتمثل في المنتجات المستوردة، خاصة الفطر الصيني المجفف والمعلب الذي يشكل منافسة في القطاع الصناعي، إضافة إلى أنواع الفطر الأخرى مثل الفطر المحاري الذي ينتج محلياً بكميات جيدة.

(3) منافسة المنتجات البديلة: وتشمل مصادر البروتين الأخرى والمنتجات الغذائية التي يمكن أن تحل محل الفطر في النظام الغذائي، مثل البقوليات واللحوم البديلة.

الميزة التنافسية للمشروع:

يمتلك المشروع المقترح مجموعة من المزايا التنافسية التي تميزه عن غيره من المنتجين:

الميزة الأولى: القرب من السوق الاستهلاكي

¹ وكالة الأنباء السورية (سانا) (14 شباط، 2026)، مشروع لإنتاج الفطر بمدينة الباب بريف حلب يوفر فرص عمل ويعزز الأمن الغذائي. <https://sana.sy/governorates/aleppo/2402660/>

يقع المشروع في منطقة عربين بريف دمشق، على مقربة من سوق الهال، مما يتيح:

- وصول المنتج إلى الأسواق خلال أقل من ساعة من الحصاد، مما يضمن الحفاظ على قيمته الغذائية.
- خفض تكاليف النقل والتخزين بشكل كبير، وهو ما ينعكس إيجاباً على هامش الربح.
- تقديم منتج بخصائص حيوية ممتازة يفوق في جودته المنتجات المستوردة التي تعاني من طول مدة النقل والتخزين.

الميزة الثانية: الجودة العالية والمنتج الطازج

يتيح نظام الزراعة الرأسية في البيئات المغلقة التحكم الدقيق بظروف الإنتاج، مما يضمن:

- جودة ثابتة وموحدة للمنتج، تخلق سمعة موثوقة في السوق.
- إنتاج على مدار العام دون تقلبات موسمية، مما يضمن استمرارية التوريد للعملاء.
- منتج طازج يصل إلى المستهلك خلال 24 ساعة من القطاف، وهو عامل حاسم في تفضيل المستهلك للمنتج المحلي على المستورد.

الميزة الثالثة: التكامل مع استراتيجية الأمن الغذائي الوطني

يسهم المشروع في:

- سد الفجوة بين الإنتاج المحلي والاستهلاك، وتقليل الاعتماد على الاستيراد.
- توفير منتج غذائي عالي القيمة يساهم في تنويع مصادر البروتين في السوق المحلي.
- دعم توجهات الدولة نحو الاكتفاء الذاتي من المنتجات الغذائية الأساسية.

الميزة الرابعة: تعدد قنوات التسويق

يتيح حجم الإنتاج المتوسط (31.2 طن سنوياً) مرونة في التعامل مع شرائح مختلفة من السوق، وعدم الاعتماد على قناة تسويقية واحدة، مما يوزع المخاطر التسويقية على عدة جهات.

الميزة الخامسة: كفاءة التكلفة والتشغيل

يسهم نظام الزراعة الرأسية في تحقيق كفاءة تشغيلية عالية، حيث يمكن إنتاج كميات كبيرة من الفطر في مساحات محدودة، مع تحقيق وفورات في استخدام المياه والطاقة، مما ينعكس على خفض تكلفة الإنتاج لكل وحدة وزيادة القدرة التنافسية سعرياً.

3-4-4 تحديد السوق المستهدف وتقدير الحصة السوقية

يعتمد المشروع استراتيجية التسويق المركز، ويستهدف الفئات التالية:

الفئة المستهدفة	نسبة الاستهداف
تجار الجملة	40%

المطاعم والفنادق	30%
معامل التصنيع الغذائي	20%
متاجر التجزئة	10%

جدول/12: الفئات المستهدفة ونسب الاستهداف التسويقي

- ✓ يساعد هذا التنوع في توزيع المخاطر التسويقية وعدم الاعتماد على قناة واحدة لتصريف الإنتاج.
- ✓ يبلغ الإنتاج السنوي للمشروع 31.2 طن. ونظراً لضخامة سوق دمشق وريف دمشق مقارنة بهذا الحجم الإنتاجي المحدود، فمن المتوقع أن يحقق المشروع حصة سوقية صغيرة نسبياً، إلا أنها كافية لتصريف كامل الإنتاج السنوي دون التأثير على توازن السوق أو الأسعار السائدة.
- ✓ كما أن محدودية الطاقة الإنتاجية الحالية تجعل استراتيجية التركيز على الجودة أكثر ملاءمة من استراتيجية المنافسة السعرية.

3-4-5 المزيج التسويقي Marketing Mix

أولاً: المنتج Product

يتمثل المنتج في الفطر الأبيض الطازج المنتج ضمن بيئة زراعية محكمة التحكم. وتتلخص خصائص المنتج:

- ✓ طازج وعالي الجودة.
- ✓ خالٍ من الملوثات.
- ✓ إنتاج مستمر على مدار العام.
- ✓ معبأ ضمن عبوات مناسبة للبيع.

ثانياً: السعر Price

تحدد استراتيجية التسعير للمشروع وفق مجموعة من العوامل المترابطة:

عوامل التكلفة:

تعتبر الأساس الذي يُبنى عليه سعر البيع. ووفقاً للحسابات الواردة في الدراسة المالية للمشروع:

- إجمالي التكاليف الاستثمارية: 133638 دولار
- تكاليف التشغيل السنوية (بدون اهتلاكات): 76552 دولار
- تكاليف التشغيل السنوية (مع الاهتلاكات): 86612 دولار
- التكلفة لكل 1 كغ (بدون اهتلاكات): $76552 \div 31200 = 2.45$ دولار/كغ
- التكلفة لكل كغ (مع الاهتلاكات): $86612 \div 31200 = 2.78$ دولار/كغ

وبناءً على هذه التكاليف، فإن سعر البيع البالغ 3.5 دولار/كغ يحقق هامش ربح يتراوح بين 0.72 دولار و 1.05 دولار لكل كيلوغرام، مما يضمن تحقيق صافي ربح سنوي قدره 22588 دولار بعد احتساب جميع التكاليف والضرائب.

عوامل السوق:

- **أسعار المنافسين:** تشير التقديرات إلى أن سعر كيلو الفطر المحلي في السوق السورية يتراوح بين مستويات مختلفة حسب الموسم والجودة. ويوفر السعر المقترح تنافسية جيدة مقارنة بالمنتجات المستوردة التي تتحمل تكاليف نقل وشحن إضافية.
- **قدرة المستهلك على الشراء:** يراعى السعر المقترح القدرة الشرائية للمستهلك السوري، مع تحقيق هامش ربح مجزي للمشروع.
- **القيمة المضافة للمنتج الطازج:** يسمح تقديم منتج طازج عالي الجودة بتسعيه بسعر أعلى من المنتجات المستوردة الأقل طازجة.

عوامل الجودة:

يرتبط سعر الفطر بجودته، حيث تباع المنتجات الطازجة عالية الجودة بأسعار أعلى من المنتجات الأقل جودة أو المجمدة. ويمكن للمشروع أن يبني سمعة في السوق تسمح له بالحصول على سعر ممتاز مقابل الجودة الثابتة.

استراتيجية التسعير المقترحة

اعتمدت الدراسة في تقدير الإيرادات سعراً وسيطاً قدره 3.5 دولار للكيلوغرام الواحد، وهو سعر يعكس:

- منافسة الأسعار المستوردة التي تكون عادة أعلى بسبب تكاليف النقل والاستيراد.
- تحقيق هامش ربح مجزي للمشروع، حيث يبلغ صافي الربح السنوي 22588 دولار.
- مرونة في مواجهة تقلبات السوق، حيث يمكن تعديل السعر ضمن نطاق معين دون التأثير سلباً على الطلب.

ويمكن تطبيق استراتيجية تسعيرية متدرجة وفق القنوات التسويقية المختلفة:

القناة التسويقية	السعر المتوقع (دولار/كغ)	المبرر
البيع المباشر للمستهلك (منافذ البيع)	4.0 - 4.5 أعلى سعر	أقل كمية، قيمة مضافة للتجزئة
المطاعم والفنادق	3.5 - 4.0 طلب منتظم	علاقات طويلة الأجل، هامش ربح جيد
تجار التجزئة والجملة (سوق الهال)	3.0 - 3.5 كميات كبيرة	تكاليف تسويق أقل، دوران سريع
معامل التعليب والتصنيع	2.8 - 3.2 كميات كبيرة جداً	عقود طويلة الأجل، استقرار في الطلب

جدول/13: استراتيجية التسعير المتدرج المقترحة حسب القنوات التسويقية

وتجدر الإشارة إلى أن متوسط السعر المرجح المتوقع يبلغ 3.5 دولار/كغ، وهو السعر المعتمد في حساب الإيرادات السنوية البالغة 109200 دولار.

ثالثاً: التوزيع Place

يعتمد المشروع على شبكة توزيع متعددة القنوات تضمن وصول المنتج إلى مختلف الشرائح المستهدفة بأقل تكلفة وأعلى كفاءة، مع الأخذ بعين الاعتبار طبيعة المنتج سريع التلف:

القناة الأولى: البيع المباشر في سوق الهال (القناة الأساسية)

- تمثل القناة الأساسية والأسرع لتسويق الإنتاج، خاصة في المرحلة الأولى من تشغيل المشروع.
- تتيح الوصول إلى عدد كبير من تجار التجزئة والجملة في وقت واحد.
- تقلل من حلقات الوساطة وتحسن هامش الربح.
- تتناسب مع طبيعة المنتج سريع التلف، حيث يتم التسويق مباشرة بعد الحصاد.
- تُقدر الحصة المتوقعة من الإنتاج عبر هذه القناة بـ 40-50% من إجمالي الإنتاج السنوي.

القناة الثانية: عقود التوريد مع المطاعم والفنادق

- توفر طلباً منتظماً ومستقراً، مما يساعد في تخطيط الإنتاج بشكل أفضل.
- تبني علاقات تجارية طويلة الأجل تضمن استمرارية الطلب.
- تخفض تكاليف التسويق والإعلان، حيث يتم التسويق عبر العلاقات المباشرة.
- تُقدر الحصة المتوقعة من الإنتاج عبر هذه القناة بـ 20-30% من إجمالي الإنتاج السنوي.

القناة الثالثة: التوزيع عبر محلات البقالة والسوبرماركت

- توسع نطاق الوصول إلى المستهلك النهائي في مختلف مناطق دمشق وريفها.
- تعزز العلامة التجارية للمشروع وتبني سمعة في السوق.
- تتطلب التزاماً بجودة المنتج وانتظام التوريد، مما يحفز على تحسين الأداء التشغيلي.
- تُقدر الحصة المتوقعة من الإنتاج عبر هذه القناة بـ 10-15% من إجمالي الإنتاج السنوي.

القناة الرابعة: التعاقد مع معامل التعليب والتصنيع الغذائي

- تمثل قناة استيعاب للكميات الفائضة أو المنتج من الدرجة الثانية.
- تسهم في استقرار الإيرادات عبر عقود طويلة الأجل تضمن أسعاراً مستقرة.
- تدعم توجهات الدولة نحو الاكتفاء الذاتي وتقليل الاعتماد على الاستيراد.
- تُقدر الحصة المتوقعة من الإنتاج عبر هذه القناة بـ 15-20% من إجمالي الإنتاج السنوي.

ونظراً لطبيعة الفطر الأبيض سريع التلف، تتطلب عملية التوزيع إدارة دقيقة لسلسلة التوريد يمكن أن تقسم إلى مراحل حسب الآتي:

مرحلة ما بعد الحصاد:

- قطاف الفطر في الصباح الباكر للحفاظ على الجودة والطراوة.
- التعبئة في صناديق بلاستيكية مخصصة تمنع التلف الميكانيكي وتحافظ على التهوية المناسبة.

مرحلة النقل:

- استخدام سيارة نقل مجهزة لنقل المنتجات الطازجة (تم تقدير قيمتها بـ 15000 دولار في التكاليف الاستثمارية).
- تقليل زمن النقل إلى أقصى حد ممكن، بحيث لا يتجاوز 2-3 ساعات من الحصاد إلى سوق الهال.
- الحفاظ على سلسلة تبريد متصلة طوال فترة النقل.

مرحلة التسويق:

- تسويق المنتج خلال 24-48 ساعة من القطاف لضمان أعلى درجات الطراوة.
- تجنب التخزين الطويل الذي يؤثر سلباً على الجودة ويؤدي إلى زيادة الفاقد.
- بناء نظام معلومات يتيح تتبع الكميات المسوقة والموزعة لتجنب تراكم المخزون.

رابعاً: الترويج Promotion

تعتمد الخطة الترويجية على:

- ✓ إنشاء صفحة إلكترونية للمشروع.
- ✓ التسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي.
- ✓ تقديم عينات مجانية للمطاعم والفنادق.
- ✓ بناء علاقات طويلة الأجل مع المشتريين الرئيسيين.

وانطلاقاً مما سبق يمكننا وضع خطة التسويق التنفيذية للسنة الأولى

الشهر	النشاط التسويقي	المؤشر المستهدف
الأول	بناء قاعدة بيانات للعملاء المحتملين (تجار، مطاعم، فنادق، معامل)	50 عميل محتمل
الثاني	بدء التسويق المباشر في سوق الهال، تقديم عينات للمطاعم بيع	40% من إنتاج الدورة الأولى
الثالث	توقيع عقود أولية مع 3-5 مطاعم وفنادق تغطية	25% من إنتاج الدورة الثانية
الرابع	الترويج لدى معامل التعليب والتصنيع	استيعاب الكميات الفائضة
الخامس	بدء التوزيع عبر محلات البقالة والسوبرماركت	تغطية 10-15% من الإنتاج
6-12	تطوير شبكة التوزيع تدريجياً، تكثيف الجهود الترويجية	تغطية 100% من الإنتاج السنوي

جدول/14/: خطة التسويق التنفيذية المقترحة للمشروع خلال السنة الأولى (الأنشطة والمؤشرات المستهدفة)

3-4-6 ميزانية التسويق المقترحة

استناداً إلى الطاقة الإنتاجية المقدرة:

البيان	القيمة
الإنتاج السنوي	31.2 طن
الكمية المسوقة	31.2 طن
نسبة التصريف	100%
متوسط سعر البيع	3.5 دولار/كغ
الإيرادات السنوية	109200 دولار

جدول/15: المعطيات الإنتاجية الأساسية المعتمدة في تقدير الميزانية التسويقية السنوية

تم تقدير الميزانية التسويقية السنوية للمشروع بمبلغ 2000 دولار، وهي تمثل نسبة 1.8% من الإيرادات السنوية المتوقعة البالغة 109200 دولار. ويستند هذا التقدير إلى المبررات العملية والمالية التالية:

أولاً: طبيعة قنوات التسويق المعتمدة B2B:

يعتمد المشروع في تسويق إنتاجه على قنوات البيع المباشر للمؤسسات Business-to-Business وليس البيع للمستهلك النهائي، حيث تستهدف قنوات التوزيع الأساسية:

- تجار الجملة في سوق الهال (النسبة المستهدفة 40%): لا يحتاجون إلى حملات إعلانية، بل إلى جودة منتج ثابتة وسعر منافس.
- المطاعم والفنادق (النسبة المستهدفة 30%): يتم التسويق لهم عبر العينات المباشرة والزيارات الشخصية، وهي وسائل منخفضة التكلفة.
- معامل التعليب والتصنيع الغذائي (النسبة المستهدفة 20%): يتم التعاقد معهم عبر مفاوضات مباشرة وليس عبر إعلانات.

ثانياً: الميزة التنافسية للموقع (القرب من سوق الهال):

كما ورد في معايير اختيار الموقع، فإن قرب المشروع من سوق الهال (مسافة لا تتجاوز 15 دقيقة) يلغي الحاجة إلى حملات ترويجية واسعة النطاق، حيث يتم التسويق الفعلي للمنتج في موقع البيع نفسه (سوق الهال) من خلال التعامل المباشر مع التجار، مما يجعل الميزانية التسويقية مخصصة فقط لبناء العلاقات الأولية مع العملاء وليس للإعلان الجماهيري.

ثالثاً: مرحلة دورة حياة المشروع واستراتيجية الاختراق

في السنة الأولى، يعتمد المشروع استراتيجية اختراق السوق عبر تقديم منتج طازج وعالي الجودة بسعر تنافسي (3.5 دولار/كغ)، مما يغني عن الإنفاق التسويقي الكبير، حيث أن جودة المنتج نفسها هي الوسيلة الترويجية

الأكثر فعالية في قطاع الأغذية الطازجة، خاصة مع إمكانية تقديم عينات مجانية للمطاعم والفنادق ضمن الميزانية المخصصة.

رابعاً: مقارنة بمعايير الصناعة

تشير الدراسات إلى أن نسب الإنفاق التسويقي في قطاع المنتجات الزراعية الطازجة والمشاريع الناشئة (الزراعية) والتي تعتمد على التسويق المباشر للقطاع المؤسسي تتراوح عادة بين 1% إلى 3% من الإيرادات، وذلك مقارنة بالسلع الاستهلاكية سريعة التداول التي قد تصل فيها النسبة إلى 5-10% (Kotler&Keller,2022)؛ (مجموعة البنك الدولي، 2020). وبالتالي فإن نسبة 1.8% تندرج ضمن الحدود الدنيا المقبولة لهذا القطاع، خاصة في مرحلة بدء التشغيل.

خامساً: توزيع الميزانية المصروفة فعلياً:

توزع الميزانية البالغة 2000 دولار سنوياً على النحو التالي:

- المواد المطبوعة والبروشورات التعريفية: 500 دولار.
- العينات الترويجية المجانية (للمطاعم والفنادق): 1000 دولار.
- التسويق الرقمي البسيط (صفحة على وسائل التواصل): 500 دولار.

سادساً: خفض التكاليف مستقبلاً:

من المتوقع أن تنخفض هذه الميزانية في السنوات التالية بعد استقرار العلاقات مع العملاء وبناء سمعة تجارية ثابتة، مما يحسن هامش الربح الصافي في السنوات اللاحقة من عمر المشروع وقد تم تضمين التكلفة التسويقية ضمن بند "المستلزمات السلعية" في جداول التكاليف التشغيلية، وذلك للأسباب العملية التالية:

أولاً: طبيعة النفقات التسويقية في المشروع: إذ لا تتطلب استراتيجية التسويق المعتمدة في هذا المشروع إنفاقاً مستقلاً ضخماً، وذلك لأن:

- قنوات التسويق الأساسية هي البيع المباشر للقطاع المؤسسي (تجار الجملة في سوق الهال، المطاعم، معامل التعليب)، وهي قنوات لا تحتاج إلى حملات إعلانية مكثفة، بل إلى جودة منتج ثابتة وعلاقات تجارية مباشرة.
- القرب الجغرافي من سوق الهال (لا يتجاوز 15 دقيقة) يلغي الحاجة إلى تكاليف ترويجية عالية، حيث يتم التسويق الفعلي للمنتج في موقع البيع نفسه من خلال التعامل المباشر مع التجار.

ثانياً: توزيع المصاريف ضمن البنود الحالية: فقد تم توزيع مبلغ 2000 دولار على النحو التالي، مع الإبقاء على إجمالي المستلزمات السلعية (30552 دولار) دون تغيير:

المبلغ (دولار/سنة)	النسبة	البند
500	%25	المواد المطبوعة والبروشورات التعريفية
1000	%50	العينات الترويجية المجانية
500	%25	التسويق الرقمي البسيط (صفحة تواصل اجتماعي)

جدول/16: توزيع الميزانية التسويقية السنوية على الأنشطة الترويجية ضمن المستلزمات السلعية

ثالثاً: التوافق مع معايير الصناعة: إذ تشير الدراسات التسويقية في قطاع المنتجات الزراعية الطازجة إلى أن نسب الإنفاق التسويقي في المشاريع الناشئة التي تعتمد على البيع المباشر للقطاع المؤسسي تتراوح بين 1% إلى 3% من الإيرادات (Kotler&Keller,2022) وبالتالي، فإن نسبة 1.8% (ما يعادل 2000 دولار) تندرج ضمن الحدود الدنيا المقبولة لهذا القطاع، خاصة في مرحلة بدء التشغيل، مع إمكانية تخفيضها في السنوات التالية بعد استقرار العلاقات التجارية.

رابعاً: ضمان عدم التأثير على المؤشرات المالية: ونظراً لأن هذا المبلغ قد تم احتسابه مسبقاً ضمن التكاليف التشغيلية الإجمالية (76552 دولار) ولم يتم إضافته كبند مستقل، فإن جميع مؤشرات الجدوى الاقتصادية المحسوبة في الدراسة (صافي القيمة الحالية NPV=97877 دولاراً، ومعدل العائد الداخلي IRR = 29.35%، وفترة استرداد رأس المال = 3.1 سنوات) تظل صحيحة وقابلة للاعتماد، مما يعزز ثقة المستثمر في دقة التقديرات المالية للمشروع.

3-4-7 المخاطر التسويقية وآليات المعالجة

يُعد تحليل المخاطر التسويقية أداةً مكتملة لتقييم الاستدامة التشغيلية للمشروع. إذ تواجه مشاريع المنتجات الزراعية الطازجة، ومنها الفطر الأبيض، مجموعة من المخاطر المرتبطة بتقلبات الطلب، وتغير الأسعار، ودخول منافسين جدد، أو سوء الإدارة والتنظيم. ولضمان استمرارية التدفقات النقدية وحماية هوامش الربح، تم تحديد المخاطر الرئيسية التي قد تؤثر في الأداء التسويقي للمشروع، ووضع آليات عملية وقابلة للتنفيذ لمعالجتها، كما يوضح الجدول التالي:

المخاطر	آلية المعالجة
تقلبات الأسعار في السوق	تنوع قنوات التوزيع، عقود طويلة الأجل مع القطاع المؤسسي، مرونة في التسعير
المنافسة من المنتجات المستوردة	التركيز على الجودة والمنتج الطازج، إبراز ميزة الإنتاج المحلي
ضعف الطلب في بعض الفترات	التوسع في القطاع المؤسسي، حملات ترويجية موسمية، تخفيض الأسعار مؤقتاً
تلف المنتج بسبب سوء التوزيع	تطوير سلسلة التبريد، التوزيع السريع خلال 24 ساعة، تدريب العمال على ممارسات ما بعد الحصاد
تغير تفضيلات المستهلكين	متابعة اتجاهات السوق باستمرار، تنوع العروض والمنتجات

جدول/17: المخاطر التسويقية المحتملة للمشروع والخطط الإجرائية المقترحة لمعالجتها

3-4-8 تحليل الجدوى التسويقية للمشروع

تشير نتائج الدراسة التسويقية إلى وجود طلب فعلي ومتنامٍ على الفطر الأبيض في السوق السورية، وإلى قدرة السوق المستهدفة على استيعاب كامل الإنتاج السنوي للمشروع البالغ 31.2 طن. كما أظهرت الدراسة أن الموقع الجغرافي للمشروع بالقرب من سوق الهال في دمشق يمثل ميزة تنافسية مهمة تسهم في تخفيض تكاليف التوزيع وتعزيز سرعة الوصول إلى العملاء.

وبناءً على ذلك، يمكن الاستنتاج أن المشروع يتمتع بفرص تسويقية واعدة تدعم نتائج الدراسة المالية وتؤكد إمكانية تحقيق الإيرادات المتوقعة واستدامة النشاط على المدى الطويل.

بناءً على ماسبق، يمكن تقديم الجدوى التسويقية للمشروع على النحو التالي:

المؤشر	القيمة	الدلالة
الطاقة الإنتاجية السنوية	31.2 طن	حجم إنتاج مناسب للسوق المحلي المباشر
الإيرادات السنوية المتوقعة	109200 دولار	تغطي التكاليف وتحقق ربحاً
التكلفة لكل كغ (مع الاهتلاكات)	2.78 دولار/كغ	تكلفة تنافسية مقارنة بالمنتجات المستوردة
سعر البيع المقترح	3.5 دولار/كغ	سعر منافس يحقق هامش ربح جيد
هامش الربح لكل كغ	0.72 - 1.05 دولار/كغ	هامش ربح معقول يضمن استدامة المشروع
صافي الربح السنوي	22588 دولار	ربحية مجزية للمستثمر
فترة استرداد رأس المال	3.1 سنوات	فترة معقولة لمشروع استثماري زراعي

جدول/18: مؤشرات الجدوى التسويقية الأساسية للمشروع

3-5 الدراسة المالية للمشروع

3-5-1 دراسة التكاليف الاستثمارية (الرأسمالية) للمشروع: وتتضمن الآتي:

3-5-1-1 رأس المال الثابت:

- حساب تكاليف الأراضي.
- حساب تكاليف المباني والإنشاءات والمرافق.
- حساب تكاليف الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج.
- حساب تكاليف الآلات المساعدة.
- حساب تكاليف العدد والأدوات.
- حساب تكاليف وسائل النقل والمواصلات.
- حساب تكاليف الأثاث والمفروشات والتجهيزات المكتبية.

- حساب تكاليف نفقات التأسيس والترخيص.

علماً أن جميع المبالغ الواردة أدناه بالدولار الأمريكي.

حساب تكاليف الأراضي:

تقدر الطاقة الإنتاجية للمشروع بـ 31.2/ طن من الفطر الزراعي سنوياً قابلة للزيادة مع تقدم عمر المشروع لذلك فإن المشروع بحاجة إلى أرض بمساحة لا تقل عن 1000/ م² تقسم إلى مباني إدارية وبرادات لزراعة الفطر وغرف تحضير وبسترة الخلطة الزراعية ومستودعات للمواد الأولية الداخلة في تحضير الخلطة الزراعية والمواد الكيماوية والمساعدة ومواد التعبئة والتغليف، وتم حساب تكاليف الأرض المقام عليها المشروع على أساس إيجار سنوي قدر بـ 1500 دولار سنوياً.

حساب تكاليف المباني والإنشاءات والمرافق:

تم تقدير قيمة المباني والإنشاءات والمرافق بمبلغ 22800 دولار موزعة وفق البنود الآتية:

م	البيان	المساحة م ²	العدد	التكلفة التقديرية
1	انشاء مكتب اداري للمشروع	15	1	2000
2	غرفة لزوم تخمير وتعليق الخلطة الزراعية	40	2	4000
4	غرفة لزوم تعبئة و تغليف الفطر الزراعي	25	1	1800
6	مستودعات	100	1	5000
7	غرفة مسبقة الصنع لزوم الحارس	40	1	3000
8	شبكة المياه والكهرباء والصرف الصحي	-	-	5000
9	ساحة خلط خرسانية	150	1	2000
الإجمالي				22800

جدول/19: المباني والإنشاءات والمرافق وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع

حساب تكاليف الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج:

تم تقدير قيمة الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج لزوم تجهيز برادات زراعة الفطر الزراعي وقيمة إنشائها وعزلها بمبلغ 45000 دولار موزعة وفق البنود الآتية:

م	البيان	العدد	التكلفة الإفرادية	التكلفة التقديرية
1	برادات زراعة الفطر الزراعي	5	8700	43500
2	خزان مائي كبير	1	1500	1500

الإجمالي	45000
----------	-------

جدول/20: الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع

حساب تكاليف الآلات المساعدة:

قدرت تكاليف الآلات المساعدة لزوم المشروع بمبلغ قدره 26000 دولار موزعة وفق الآتي:

م	البيان	العدد	التكلفة التقديرية
1	طاقة شمسية	-	20000
2	مولد كهربائي	1	6000
الإجمالي			26000

جدول/21: الآلات المساعدة وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع

حساب تكاليف العدد والأدوات:

تم تقدير قيمة العدد والأدوات لزوم المشروع بمبلغ 1200 دولار وفق الآتي:

م	البيان	العدد	التكلفة التقديرية
1	معدات لزوم تحضير الخلطة الزراعية	-	400
2	مروحة ضخ هواء وحساسات الحرارة	-	500
3	صناديق بلاستيكية	200	200
4	عربات يدوية صغيرة	5	100
الإجمالي			1200

جدول/22: العدد والأدوات وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع

حساب تكاليف وسائل النقل والمواصلات:

تم تقدير قيمة وسائل النقل والمواصلات لزوم المشروع بمبلغ 15000 دولار موزعة وفق البنود الآتية:

م	البيان	العدد	التكلفة التقديرية
1	سيارة نقل حمولة 3/ طن	1	15000
الإجمالي			15000

جدول/23: وسائل النقل والمواصلات وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع

حساب تكاليف الأثاث والمفروشات والتجهيزات المكتبية:

قدرت تكاليف الأثاث والمفروشات والتجهيزات المكتبية لزوم المشروع بمبلغ 800 دولار.

حساب تكاليف نفقات التأسيس والتراخيص:

تتضمن هذه الفقرة النفقات الثابتة المدفوعة منذ بدء فكرة المشروع وخلال فترة تأسيسه، ووفق التقديرات الجارية فإن هذه النفقات قدرت بمبلغ 3700 دولار موزعة وفق الآتي:

م	البيان	التكلفة التقديرية
1	دراسة الجدوى الفنية والمالية للمشروع	1500
2	تراخيص فنية وإدارية وبلدية	1400
3	تكاليف تشميل المشروع ضمن قانون الاستثمار رقم 18/	800
الإجمالي		3700

جدول/24: نفقات التأسيس والتراخيص وتكاليفها المقدرة لزوم المشروع

رأس المال العامل:

تم حساب رأس المال العامل للمشروع لدورة إنتاجية واحدة /3 أشهر/ من تكاليف التشغيل السنوية حيث قدر بمبلغ 19138 دولار وقدر سنويا 76552 دولار موزع وفق الآتي:

المستلزمات السلعية	المستلزمات الخدمية	الرواتب والأجور	الإجمالي	رأس المال العامل/شهر/
7638	3550	7950	19138	6379

جدول/25: رأس المال العامل اللازم لدورة إنتاجية واحدة لزوم المشروع

3-5-2 دراسة التكاليف الجارية للمشروع (تكاليف التشغيل السنوية). يقسم إلى:

3-5-2-1 المستلزمات السلعية:

وهي التكاليف السنوية التي تدخل في حساب كل من المواد الأولية (زراعية - كيمياوية) الداخلة في تحضير الخلطة الزراعية والمواد المساعدة ويندرج في هذه الفئة:

- حساب تكاليف المواد الأولية (زراعية - كيمياوية) الداخلة في تحضير الخلطة الزراعية.
- حساب تكاليف المواد المساعدة.
- حساب تكاليف مواد التعبئة والتغليف.

حساب تكاليف المواد الأولية (زراعية - كيمياوية) الداخلة في تحضير الخلطة الزراعية:

قدرت تكلفة المواد الأولية (زراعية - كيمياوية) الداخلة في تحضير الخلطة الزراعية بمبلغ سنوي قدره 27804 دولار وفق الآتي:

م	البيان	الوحدة	الكمية اللازمة لدورة إنتاجية واحدة	الكمية السنوية اللازمة	التكلفة التقديرية للدورة الواحدة	التكلفة التقديرية السنوية
1	قش القمح	كغ	14000	56000	1614.6	6458.4
2	كسبة بذور القطن، أو كسبة فول الصويا	كغ	562	2248	943.4	3773.6
3	زرق الدواجن	كغ	7000	28000	512.2	2049
4	الجبس الزراعي أو كبريتات الكالسيوم المائية	كغ	1125	4500	43.8	175
5	مياه صالحة للزراعة	م ³	70	280	35	140
6	البيتموس (التورب)	كغ	4000	16000	1596	6384
7	بذار الفطر الزراعي	كغ	550	2200	2206	8824
الإجمالي				6951		27804

جدول/26/: المستلزمات السلعية لزوم تحضير الخلطة الزراعية وتكاليفها المقدرة

ملاحظة: تم حساب كمية الخلطة الزراعية اللازمة لزراعة الفطر الزراعي على أساس أن الكميات أدناه تعطي 2.5 طن من الخلطة الزراعية المخمرة:

م	البيان	الوحدة	الكمية المقدرة
1	قش القمح كمصدر للكربوهيدرات في الخلطة الزراعية	كغ	1000
2	زرق الدواجن كمصدر للكربون في الخلطة الزراعية	كغ	500
3	كسبة بذور القطن	كغ	40
4	الجبس الزراعي	كغ	80
5	مياه	م ³	5

جدول/27/: كميات المواد الأولية الداخلة في تركيب الخلطة الزراعية

تم حساب حاجة المشروع من الخلطة الزراعية على أساس أن كل 1/ م² يحتاج إلى 90/ كغ من الخلطة الزراعية المتخمرة، وبما أن المساحة المزروعة بالفطر الزراعي هي 390/ م² فعليه تكون الكمية الكلية 35.1/ طن من الخلطة الزراعية خلال الدورة الإنتاجية الواحدة (3 أشهر).

حساب تكاليف المواد المساعدة

قدرت تكلفة المواد المساعدة لزوم برادات زراعة الفطر الزراعي بمبلغ سنوي 1500 دولار وفق الآتي:

م	البيان	الوحدة	الكمية	اجمالي التكلفة التقديرية
1	مبيدات فطرية	ليتر	4	80

2	معقمات مختلفة	ليتر	10	50
3	أغطية بلاستيكية سوداء للتظليل خلال مراحل نمو الفطر الزراعي	متر طولي	1000	245
الإجمالي				375

جدول/28: المواد المساعدة لزوم برادات زراعة الفطر الزراعي وتكاليفها التقديرية خلال دورة إنتاجية واحدة

حساب تكاليف مواد التعبئة والتغليف:

قدرت تكاليف مواد التعبئة والتغليف لزوم تسويق الفطر الزراعي المنتج بمبلغ سنوي 1248 دولار حوالي موزعة على البنود الآتية وفق الآتي:

م	البيان	الوحدة	الكمية اللازمة	التكلفة الإفرادية	التكلفة التقديرية
1	أطباق الفلين	ربطة	16	12	192
2	نايلون	رول غذائي	20	6	120
الإجمالي					312

جدول/29: مواد التعبئة والتغليف لزوم تسويق الفطر الزراعي وتكاليفها التقديرية لدورة إنتاجية واحدة

3-2-5-2 المستلزمات الخدمية:

وهي التكاليف اللازمة لخدمة المشروع ويندرج في هذه الفئة:

- حساب تكاليف إيجار الأرض.
- حساب تكاليف المياه والكهرباء والصيانة.
- حساب تكاليف القرطاسية والمطبوعات وفواتير الهاتف والانترنت
- حساب تكاليف الوقود والزيوت والشحوم.

حساب تكاليف إيجار الأرض:

قدرت تكاليف إيجار الأرض المقام عليها المشروع بمبلغ سنوي قدره 1500 دولار.

حساب تكاليف المياه والكهرباء والصيانة:

قدرت تكاليف المياه والكهرباء وصيانة الآلات والمعدات لزوم المشروع للدورة الواحدة بمبلغ 2500 دولار.

حساب تكاليف القرطاسية والمطبوعات وفواتير الهاتف والانترنت:

قدرت للمشروع بمبلغ سنوي قدره 200 دولار

حساب تكاليف الوقود والزيوت والشحوم:

قدرت تكلفة الوقود والزيوت والشحوم لزوم المشروع بمبلغ سنوي 2500 دولار موزعة وفق الجدول:

م	البيان	الكمية الشهرية (ليتر)	الكمية السنوية (ليتر)	التكلفة الإفرادية	التكلفة السنوية
1	محروقات لوسائط النقل	200	2400		
الإجمالي					2500

جدول/30: المحروقات والزيوت والشحوم لزوم المشروع وتكاليفها المقدرة

3-5-2-3 أجور ورواتب الإداريين والعمالة:

قدرت تكاليف أجور ورواتب الإداريين والعمال لزوم المشروع بمبلغ سنوي 31800 دولار موزعة وفق الآتي:

م	فئة العمالة	المؤهل العلمي	العدد	أجر شهري إفرادي	إجمالي الأجور (دورة واحدة)	أجر سنوي إجمالي
1	مدير ومشرف فني	مهندس زراعي	1	400	1200	4800
2	محاسب ومالية	محاسبة	1	400	1200	4800
3	عمال فنيين	-	1	300	900	3600
4	عمال إنتاج عند الطلب	-	5	450 للعمال	2250	9000
5	سائقين	-	1	250	750	3000
6	أمين مستودع	-	1	250	750	3000
7	حراس	-	2	150 للحارس	900	3600
الإجمالي					7950	31800

جدول/31: أجور ورواتب الإداريين والعمالة لزوم المشروع

3-5-2-4 الاهتلاكات السنوية للأصول الثابتة:

قدرت الاهتلاكات السنوية للأصول الثابتة بمبلغ سنوي قدره 10060 دولار وذلك وفق النظام المحاسبي الموحد

المتعارف عليه في إدارة الشركات موزع وفق الآتي:

م	البيان	النسبة المئوية	العمر الاقتصادي/سنة	قيمة الأصل	الاهتلاك السنوي
1	المباني والإنشاءات	5 %	20	22800	1140
2	الآلات والمعدات	10 %	10	71000	7100
3	العدد والأدوات	20 %	5	1200	240

1500	15000	10	% 10	وسائط النقل	4
80	800	10	% 10	أثاث مكاتب	5
10060	إجمالي الاهتلاك				

جدول/32: اهتلاكات الأصول الثابتة السنوية

3-5-2-5 الضريبة على الأرباح:

إن المشروع مشمول بقانون الاستثمار رقم 18/ لعام 2021 ويخضع لقانون ضريبة الدخل حيث تم احتساب الضريبة على الأرباح وفق الآتي:

جدول الضريبة على الأرباح									
إجمالي الضريبة	رسوم إدارة محلية	إعادة إعمار	الضريبة	صافي الربح	الإيرادات	إجمالي التكاليف	تكاليف التشغيل السنوية	التكاليف الاستثمارية	عمر المشروع
	-	-	-	22588	109200	86612	86612	114500	1
				22588	109200	86612	86612	-	2
				22588	109200	86612	86612	-	3
				22588	109200	86612	86612	-	4
				22588	109200	86612	86612	-	5
				22588	109200	86612	86612	-	6
				22588	109200	86612	86612	-	7
				22588	109200	86612	86612	-	8
				22588	109200	86612	86612	-	9
				22588	109200	86612	86612	-	10

جدول/33/: حساب الضريبة على الأرباح

جدول التكاليف الاستثمارية											
إجمالي التكاليف الاستثمارية	رأس المال العامل	رأس المال الثابت							المباني	الأرض	عمر المشروع
		رأس المال الثابت	نفقات تأسيس	أثاث ومكاتب	وسائط النقل	العدد والأدوات	الآلات المساعدة	الآلات والمعدات			
133638	19138	114500	3700	800	15000	1200	26000	45000	22800		1
											2
											3
											4
											5
											6
											7
											8
											9
											10
133638	19138	114500	3700	800	15000	1200	26000	45000	22800	-	الإجمالي

جدول/34: ملخص الدراسة المالية - تكاليف المشروع الاستثمارية

جدول تكاليف التشغيل السنوية							
إجمالي التكاليف بدون اهتلاكات	إجمالي التكاليف مع الاهتلاكات	مصروفات تحويلية جارية		مستلزمات خدمية	مستلزمات سلعية	الرواتب والأجور	عمر المشروع
		الاهتلاكات	الضريبة على الأرباح/مصاريف غير متوقعة				
76552	86612	10060		14200	30552	31800	1
							2
							3
							4
							5
							6
							7
							8
							9
76552	86612	10060		14200	30552	31800	10

جدول/35/: تكاليف المشروع السنوية

3-6 الإيرادات التقديرية للمشروع

بلغ إجمالي الإيرادات المقدرة لبرادات زراعة الفطر خلال كامل العمر التشغيلي للمشروع مبلغا 109200 دولار ناتجة بيع ما يقارب /31.2/ طن من الفطر سنويا بمبلغ قدره وسطي 3.5 دولار للكيلوغرام الواحد وفق الآتي:

78	المساحة المزروعة بالفطر الزراعي لكل براد /م ² /
5	عدد البرادات
390	المساحة الإجمالية المزروعة بالفطر الزراعي /م ² /
20	إنتاج الد /م ² / الواحد مقدر ا بالـ /كغ/
7800	الطاقة الإنتاجية خلال دورة واحدة لبرادات زراعة الفطر /كغ/
31200	الطاقة الإنتاجية الكلية السنوية لبرادات زراعة الفطر الزراعي /كغ/
3.5	سعر مبيع الكيلو غرام الواحد من الفطر الزراعي
109200	إجمالي الإيرادات السنوية

جدول/36/: الإيرادات السنوية المقدرة لبرادات زراعة الفطر الزراعي

3-7 التحليل المالي والاقتصادي للمشروع

3-7-1 التقديرات الأساسية المعتمدة للتحليل المالي والاقتصادي للمشروع

3-7-1-1 التكاليف الاستثمارية (رأس المال الثابت - رأس المال العامل) اللازم لدورة إنتاجية واحدة: 133638 دولار

- رأس المال الثابت: هو قسم من رأس المال لا يتغير مهما تغير حجم الإنتاج، وسيتم إنفاقه سواء كان المشروع في حالة عمل أو توقف.

ويشمل كل العناصر اللازمة لإنتاج وسير المشروع، ولا تتغير قيمته بتغير حجم النشاط، مثل المباني والإنشاءات والمرافق-الأراضي-الآلات والمعدات ووسائل الإنتاج-وسائل النقل والمواصلات-الأثاث والتجهيزات المكتبية-براءات الاختراع-نفقات التأسيس.

114500	رأس المال الثابت
--------	------------------

جدول/37/: رأس المال الثابت

- رأس المال العامل:

تختلف تعابير رأس المال العامل باختلاف الأغراض التي سيستخدم بها والغاية التي يتم احتسابها لذلك تختلف طريقة احتساب رأس المال العامل وفقا لكل مشروع أو منشأة أو شركة وطبيعة عملها وإنتاجها .

وفي الدراسة الحالية تم قياس رأس المال العامل على أنه السيولة النقدية اللازمة لتمويل العمليات الجارية لدورة إنتاجية واحدة قبل بدء البيع وتحصيل الإيرادات النقدية.

رأس المال العامل	19138
------------------	-------

جدول/38: رأس المال العامل

3-1-7-3 تكاليف التشغيل السنوية (المستلزمات السلعية - المستلزمات الخدمية - الرواتب والأجور):

76552 دولار

المستلزمات السلعية	30552
المستلزمات الخدمية	14200
الأجور والرواتب	31800

جدول/39: تكاليف التشغيل السنوية

3-1-7-3 الإيرادات السنوية:

بلغت إيرادات المشروع السنوية مبلغا قدره 109200 دولار ناتجة عن بيع حوالي / 31.2 / طن من الفطر

3-1-7-3 صافي التدفق النقدي السنوي: 32648 دولار

3-2-7-3 التحليل المالي والاقتصادي للمشروع وأهم مؤشرات الاقتصادية:

3-2-7-3 جدول التحليل المالي والاقتصادي على أساس معامل الخصم 16 %:

تم إعداد جداول التحليل المالي والاقتصادي للمشروع اعتمادا على المعايير الآتية:

جدول التحليل المالي والاقتصادي									
عمر المشروع	التكاليف الاستثمارية	تكاليف التشغيل السنوية	اجمالي التكاليف	الايرادات	صافي التدفق النقدي	معامل الخصم 16%	القيمة الحالية للتكاليف	القيمة الحالية للإيرادات	صافي القيمة الحالية
1	133638	76552	210190	109200	(100990)	0.8621	181205	94141	(87064)
2	0	76552	76552	109200	32648	0.7432	56893	81157	31741
3	0	76552	76552	109200	32648	0.6407	49047	69964	27363
4	0	76552	76552	109200	32648	0.5523	42280	60311	23588
5	0	76552	76552	109200	32648	0.4761	36446	51990	20333
6	0	76552	76552	109200	32648	0.4104	31417	44816	17527
7	0	76552	76552	109200	32648	0.3538	27084	38635	15110
8	0	76552	76552	109200	32648	0.3050	23348	33306	13026
9	0	76552	76552	109200	32648	0.2630	20133	28720	11232
10	0	76552	76552	128338	51786	0.2267	17354	29094	14021
الإجمالي	133638	765520	899158	1111138	211980		485208	583085	97877

جدول/40: جدول التحليل المالي والاقتصادي على أساس معامل الخصم 16 %:

تُستخلص من جدول التحليل المالي والاقتصادي أعلاه مجموعة من المؤشرات الكمية التي تُعدّ الأدوات النهائية لتقييم الجدوى الاستثمارية للمشروع، وإصدار حكم موضوعي حول مقبولية المشروع من عدمه. ويُبين الجدول (41) هذه المؤشرات الأربعة الرئيسية، ويمكن قراءتها في ضوء المعايير التالية:

أولاً، بلغ معدل العائد الداخلي (IRR) 29.35%، وهو أعلى بكثير من تكلفة رأس المال البالغة 16%، مما يعني أن المشروع يحقق عائداً يتجاوز الحد الأدنى المطلوب للمستثمرين، ويُصنف ضمن المشاريع عالية الجاذبية الاستثمارية.

ثانياً، بلغت نسبة المنافع إلى التكاليف (BCR) 1.20، مما يشير إلى أن كل دولار يُستثمر في المشروع يُنتج قيمة إضافية قدرها 0.20 دولار فوق تكلفة رأس المال، وهو مؤشر إيجابي على كفاءة استخدام الموارد.

ثالثاً، بلغ صافي القيمة الحالية (NPV) 97877 دولاراً، وهي قيمة موجبة وكبيرة تشير إلى أن المشروع سيُولد فائضاً نقدياً صافياً يعادل نحو 73% من حجم الاستثمار الأولي، مما يعزز ثقة المستثمر في جدوى المشروع وقدرته على تحقيق أرباح استثنائية.

رابعاً، بلغت فترة استرداد رأس المال 3.1 سنوات، وهي أقصر بكثير من العمر الاقتصادي للمشروع (10 سنوات)، مما يعني سرعة دوران رأس المال وانخفاض درجة المخاطرة المرتبطة بالاستثمار، خاصة في ظل ظروف اقتصادية غير مؤكدة. وتؤكد هذه المؤشرات مجتمعة أن المشروع لا يكتفي بتحقيق الجدوى الاقتصادية فحسب، بل يتفوق على معايير القبول الاستثمارية في معظم المشاريع الزراعية المماثلة:

المؤشر	قيم المؤشرات المالية
معدل العائد الداخلي	29.35%
نسبة المنافع إلى التكاليف	1.20
صافي القيمة الحالية	97877 دولار
فترة الاسترداد	3.1 (السنة الثالثة و 1 شهر من عمر المشروع)

جدول/41: المؤشرات المالية للمشروع

3-2-7-2-2-3 جدول تحليل حساسية المشروع وتقييم المخاطر المالية

يمثل تحليل الحساسية الأداة التحليلية التكميلية التي تنتقل بدراسة الجدوى من التقييم الساكن إلى التقييم الديناميكي، حيث يُختبر مدى تأثير مؤشرات الربحية الرئيسية (NPV، IRR، وفترة الاسترداد) بالتغيرات المحتملة في الافتراضات الأساسية، وذلك في إطار نموذج التدفقات النقدية المخصومة المعتمد على معدل خصم قدره 16%. وقد صُممت السيناريوهات الثلاثة المختبرة لتعكس أبرز مصادر عدم اليقين التي قد تواجه المشروع في بيئته التشغيلية والاقتصادية؛ ف السيناريو الأول (زيادة التكاليف التشغيلية بنسبة 10%) يحاكي موجات التضخم في أسعار الطاقة والمواد الأولية، والسيناريو الثاني (انخفاض الإيرادات بنسبة 10%) يُجسّد مخاطر تراجع

الطلب أو حدة المنافسة السعرية، أما السيناريو الثالث (الجمع بينهما) فيمثل اختبار الضغط الأقصى لقياس قدرة المشروع على الصمود أمام ظروف اقتصادية استثنائية متزامنة. ويعتمد تقييم هذه السيناريوهات على ثلاثة معايير حاسمة: بقاء صافي القيمة الحالية موجباً، واستمرار معدل العائد الداخلي فوق تكلفة رأس المال (16%)، وعدم تجاوز فترة الاسترداد حداً غير مقبول (أقل من 6 سنوات). ويُبين الجدول التالي مخرجات هذا التحليل، والتي تُظهر - كما سيتبين - قدرة المشروع على الاحتفاظ بهامش أمان مالي لافت حتى في أشد الظروف تطرفاً، مما يعزز ثقة المستثمر في متانة النموذج الاستثماري المقترح واستدامته:

السيناريو الاقتصادي المختبر	صافي القيمة الحالية	معدل العائد الداخلي	فترة الاسترداد	تقييم قرار الاستثمار والجدوى
الوضع الحالي	97877	29.35%	3.1	مقبول استثمارياً جدوى مرتفعة
الحالة الأولى زيادة تكاليف التشغيل بنسبة 10%	53191	21.40%	4.2	مقبول استثمارياً يتحمل التضخم
الحالة الثانية انخفاض الإيرادات بنسبة 10%	45394	20.15%	4.6	مقبول استثمارياً يتحمل انخفاض المبيعات
الحالة الثالثة زيادة التكاليف 10%+ انخفاض الإيرادات 10% معا	708	16.12%	8.5	مقبول عند حد الأمان الأدنى

جدول/42/: تحليل حساسية المشروع وتقييم المخاطر المالية

الفصل الرابع

مناقشة النتائج والتوصيات

4-1 مناقشة النتائج

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج الكمية والنوعية التي تؤكد الجدوى الاقتصادية لمشروع إنتاج الفطر الأبيض بنظام الزراعة الرأسية، وتتجاوز هذه النتائج مجرد عرض المؤشرات المالية لتقدم تفسيرات تحليلية تعكس نجاح نموذج العمل المقترح وقدرته على الصمود في ظل ظروف السوق المحلية. وسيتم مناقشة هذه النتائج في ضوء تساؤلات الدراسة الأربعة، مع ربطها بالأطر النظرية والدراسات السابقة، واستخلاص دلالاتها التطبيقية على قطاع الزراعة المحلي.

أولاً: مناقشة هيكل التكاليف وحجم الإنتاج والإيرادات (الإجابة عن التساؤلين الأول والثاني)

أظهرت النتائج أن إجمالي التكاليف الاستثمارية (رأس المال الثابت والعامل) بلغ 133638 دولاراً، موزعة بين رأس مال ثابت قيمته 114500 دولار (يشمل المباني، الآلات، المعدات، وسائل النقل، والأثاث، ونفقات التأسيس) ورأس مال عامل لدورة إنتاجية واحدة قيمته 19138 دولاراً. في حين بلغت التكاليف التشغيلية السنوية 76552 دولاراً (بدون احتساب الاهتلاكات)، وترتفع إلى 86612 دولاراً عند إضافة الاهتلاكات السنوية البالغة 10060 دولاراً.

وبالنسبة للطاقة الإنتاجية، فقد بلغ الإنتاج السنوي 31.2 طناً من الفطر الأبيض، موزعاً على 4 دورات إنتاجية سنوياً (مدة كل دورة 3 أشهر)، حيث تبلغ إنتاجية الدورة الواحدة 7800 كغ، محققة إيرادات سنوية قدرها 109200 دولار (بواقع 27300 دولار لكل دورة إنتاجية)، وذلك بسعر بيع وسطي قدره 3.5 دولار/كغ. ويترتب على هذه المعطيات أن متوسط تكلفة إنتاج الكيلوغرام الواحد (مع الاهتلاكات) بلغ 2.78 دولاراً، بينما بلغت (بدون الاهتلاكات) 2.45 دولاراً، محققاً هامش ربح صافٍ يتراوح بين 0.72 و1.05 دولار/كغ.

وتعزى هذه الكفاءة التكلفة إلى عاملين رئيسيين: أولهما اعتماد الخطة الزراعية بنسبة تصل إلى 70% على مخلفات زراعية محلية (قش القمح، زرق الدواجن) منخفضة التكلفة، وهو ما يتسق مع مبادئ الاقتصاد الدائري التي أكدت عليها دراسة (Dey et al., 2024) حول دور إعادة تدوير المخلفات الزراعية في خفض تكاليف الإنتاج، كما يدعم ما توصلت إليه دراسة (الحويدي، 2024) حول إمكانية استخدام المخلفات الزراعية المحلية لرفع الكفاءة الإنتاجية وخفض التكاليف في زراعة الفطر المحاري. وثانيهما كفاءة استغلال المساحة في نظام الأرفف الرأسية، حيث تبلغ المساحة الأرضية للبراد الواحد 34 م² بينما تصل المساحة المزروعة فعلياً إلى 78 م² (بفضل الأرفف الأربعة)، أي بزيادة نسبتها 130%، وهو ما يتوافق مع ما أشار إليه (Graamans et al., 2024) حول قدرة الأنظمة الرأسية على مضاعفة الإنتاجية لكل وحدة مساحة مقارنة بالزراعة الأفقية التقليدية، وما أكدته دراسة (Benke&Tomkins, 2017) من أن استغلال البعد الرأسي يُعد

الركيزة الأساسية لتحقيق وفورات الحجم في النظم الزراعية المتحكم بها. كما أن قصر الدورة الإنتاجية (3 أشهر) وتعدد السنين يساهمان في تسريع دوران رأس المال وتحسين السيولة النقدية، مما يُعد ميزة تنافسية واضحة لهذا النوع من المشاريع الزراعية المكثفة، وهو ما يتسق مع ما أوصت به دراسة (Schilla et al., 2025) حول أهمية تسريع دورة الإنتاج في تعزيز الربحية.

ثانياً: مناقشة مؤشرات الجدوى المالية الرئيسية (الإجابة عن التساؤل الثالث)

أظهرت النتائج، المحسوبة على أساس عمر المشروع البالغ 10 سنوات وبتكلفة رأس مال قدرها 16%، تميزاً واضحاً يفوق المعايير المقبولة في المشاريع الزراعية المماثلة. فقد بلغ صافي القيمة الحالية 97877 دولار (NPV) وهي قيمة موجبة وكبيرة تشير إلى أن المشروع سيحقق فائضاً نقدياً صافياً يعادل حوالي 73% من إجمالي التكاليف الاستثمارية، مما يمنح المستثمر ثقة في استرداد رأس المال وتحقيق أرباح استثنائية. كما سجل معدل العائد الداخلي 29.35%، وهو يفوق تكلفة الفرصة البديلة لرأس المال (16%) بفارق كبير يبلغ 13.35 نقطة مئوية، مما يعكس كفاءة عالية في توظيف الموارد المالية ويجعل المشروع أكثر جاذبية من العديد من البدائل الاستثمارية في القطاع الزراعي أو الخدمي. وبلغت نسبة المنافع إلى التكاليف (دليل الربحية) 1.20، مما يؤكد أن كل دولار يُستثمر في المشروع يُحقق عائداً إضافياً قدره 0.20 دولار فوق تكلفة رأس المال. أما فترة استرداد رأس المال فبلغت 3.1 سنوات (السنة الثالثة وشهر واحد)، وهي فترة معقولة جداً مقارنة بمتوسط عمر المشروع (10 سنوات)، وتُعزى إلى سرعة دوران رأس المال الناتجة عن قصر الدورة الإنتاجية وإمكانية تنفيذ 4 دورات سنوياً.

وتتفق هذه النتائج مع ما أشارت إليه دراسة (Schilla et al., 2025) من أن نظم الإنتاج المغلقة تحقق ربحية مرتفعة بفضل تسريع دورة الإنتاج وتقليل فترات التعتّل، كما تدعم ما توصلت إليه دراسة (Zhang et al., 2023) من أن الجدوى الاقتصادية للزراعة الرأسية ترتبط بشكل مباشر بمستوى الإنتاجية وكفاءة استخدام الموارد والقدرة على التحكم بالتكاليف التشغيلية. وتُظهر هذه المؤشرات أن المشروع لا يقتصر على كونه مجدياً اقتصادياً فحسب، بل يتفوق على العديد من المشاريع الزراعية التقليدية من حيث العائد على الاستثمار وسرعة الاسترداد، مما يجعله نموذجاً استثمارياً جذاباً في السياق السوري، خاصة في ظل محدودية الفرص الاستثمارية المجدية في القطاع الزراعي التقليدي.

ثالثاً: مناقشة تحليل الحساسية وقدرة المشروع على تحمل المخاطر (الإجابة عن التساؤل الرابع)

للإجابة عن التساؤل الرابع حول مدى حساسية جدوى المشروع للتغيرات في أسعار المدخلات والمخرجات أو مستويات الإنتاجية، تم اختبار قدرة المشروع على تحمل السيناريوهات السلبية، وأثبتت النتائج متانة مالية

استثنائية تجاوزت التوقعات. ففي السيناريو الأول (ارتفاع تكاليف التشغيل بنسبة 10%)، انخفض معدل العائد الداخلي إلى 21.40% مع بقاء صافي القيمة الحالية موجباً بقوة (53191 دولاراً)، مما يعني أن المشروع قادر على امتصاص موجات التضخم في أسعار الطاقة والمواد الأولية دون الدخول في منطقة الخسارة. وفي السيناريو الثاني (انخفاض الإيرادات بنسبة 10% نتيجة تقلبات السوق أو زيادة المنافسة)، ظل المشروع مجدياً بمعدل عائد داخلي 20.15% وصافي قيمة حالية 45,394 دولاراً. أما في السيناريو الثالث الأكثر تطرفاً (ارتفاع التكاليف وانخفاض الإيرادات بنسبة 10% معاً)، فقد ظل المشروع عند حد الأمان الأدنى $NPV = 708$ دولارات، $IRR = 16.12\%$ ، مما يؤكد أن المشروع لا ينهار عند أول موجة تقلب اقتصادي، بل يتمتع بهامش أمان كافٍ لتجاوز الأزمات.

وتعزى هذه المتانة إلى عاملين رئيسيين: أولهما هامش الربح الأولي المرتفع (أكثر من 20% من الإيرادات)، والذي يمنح إدارة المشروع مساحة لتعديل الأسعار أو خفض بعض المصروفات المتغيرة عند الحاجة. وثانيهما مرونة هيكل التكاليف الثابتة التي تشكل 60% من إجمالي التكاليف التشغيلية، مما يسمح بتوزيعها على كميات إنتاج أكبر في حال التوسع المستقبلي، وهو ما يُعد ميزة استراتيجية في مواجهة تقلبات السوق. وتدعم هذه النتائج ما توصلت إليه دراسة (Ceccanti et al., 2025) حول أهمية تحليل الحساسية في تقييم جدوى مشاريع الزراعة الرأسية، وما أكدته دراسة (Zhang et al., 2023) من أن دمج النماذج المالية مع تحليل الحساسية يعزز القدرة التنبؤية للمستثمرين ويزيد من كفاءة التخطيط الاستثماري طويل الأجل. كما تثبت هذه النتائج أن المشروع يتمتع بهامش أمان يسمح له بامتصاص الصدمات الاقتصادية في حدود $\pm 10\%$ ، مما يُطمئن المستثمر إلى استدامة المشروع حتى في الظروف الاقتصادية غير المواتية، ويعزز من جاذبيته في بيئة استثمارية تتسم بعدم اليقين.

رابعاً: التوافق مع الدراسات السابقة والإطار النظري

تؤكد نتائج هذه الدراسة الفرضية الأساسية التي انطلقت منها الدراسة، وهي أن الزراعة الرأسية ليست مجرد تقنية إنتاجية فحسب، بل هي نموذج اقتصادي مستدام يحقق التوازن بين التكلفة والإنتاجية والربحية، وذلك تماشياً مع ما طرحه (Benke&Tomkins, 2017) حول أهمية وفورات الحجم في النظم المتحكم بها، ومع ما أكدته دراسة (Rahmann et al., 2021) من أن الزراعة الرأسية تمثل أحد المسارات الرئيسية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة في المناطق الحضرية ومحدودة المساحة.

كما تدعم النتائج ما ذهبت إليه دراسة (Dey et al., 2024) حول دور إعادة تدوير المخلفات الزراعية في خفض التكاليف وتعزيز الاستدامة البيئية، حيث أثبت المشروع قدرته على تحويل مخلفات تصل قيمتها السوقية إلى

الصفير إلى مواد أولية منتجة، مما حقق هامش ربحية إضافي غير موجود في المشاريع التقليدية، وهو ما يتماشى أيضاً مع دراسة (Jasinska,2023) حول استدامة نظم زراعة الفطر ودورها في تقليل البصمة البيئية. إضافة إلى ذلك، تثبت الدراسة الحالية صحة ما أشارت إليه دراسة (Zhang et al.,2023) من أن نجاح الزراعة الرأسية يعتمد على الموقع القريب من الأسواق، حيث كان القرب من سوق الهال (15 دقيقة) عاملاً حاسماً في خفض تكاليف النقل والفاقد إلى أقل من 5%، وهو أقل بكثير من المعدل العالمي المقدّر بـ 10-15% للمنتجات الزراعية الطازجة، مما يعزز الميزة التنافسية للمشروع.

كما يتوافق مع ما أوصت به دراسة (Dissemond et al.,2025) حول أهمية تحسين جودة الوسط الزراعي وطبقة التغطية لضمان جودة الإنتاج، حيث اعتمد المشروع على البيتموس كطبقة تغطية مع إمكانية استبداله ببدايل محلية مستقبلاً لخفض التكاليف، وهو ما يفتح آفاقاً لدراسات مستقبلية في هذا المجال. ويدعم ذلك ما توصلت إليه دراسة (عبد الرزاق وآخرون، 2024) حول تأثير المكننة في رفع الإنتاجية وخفض التكاليف التشغيلية، حيث يُظهر المشروع الحالي إمكانية تطبيق هذه التقنيات في السياق السوري.

خامساً: الآثار التطبيقية للنتائج على قطاع الزراعة المحلي والتنمية المستدامة

تتجاوز دلالات النتائج الجانب المالي لتشمل أبعاداً تنموية واستراتيجية، حيث يقدم المشروع نموذجاً عملياً للإنتاج الزراعي المكثف في المساحات المحدودة، وهو ما يكتسب أهمية خاصة في ظل تزايد التوسع العمراني وتقلص الأراضي الزراعية في ريف دمشق، ومع ما تعانيه سوريا من تحديات في القطاع الزراعي نتيجة الظروف الاقتصادية.

4-2 التوصيات المستقبلية

على الرغم من النتائج الإيجابية التي أسفرت عنها الدراسة الحالية، إلا أنها طرحت في الوقت نفسه مجموعة من التساؤلات العلمية والتطبيقية التي تستدعي مزيداً من البحث والتحقيق، ويمكن تصنيف هذه المقترحات ضمن أربعة محاور رئيسية:

أولاً: الدراسات التقنية والإنتاجية المعمّقة

✓ تحسين كفاءة الطاقة وتقنيات التحكم البيئي: نظراً لأن تكاليف الطاقة تمثل أحد أكبر التحديات التشغيلية في نظم الزراعة الرأسية حيث اقترحت (Ceccanti et al.,2025) دراسة مستقبلية تركز على قياس الأداء الفعلي لمنظومة الطاقة الشمسية المُثَبَّتة في المشروع، ومقارنة كفاءتها في فصول السنة المختلفة، مع اختبار سيناريوهات لتخزين الطاقة (بطاريات) وتأثير ذلك على استقرار الإنتاجية وخفض التكاليف التشغيلية. كما

يمكن دراسة أثر استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التحكم بدرجات الحرارة والرطوبة والتهوية، وقياس أثر ذلك على خفض نسبة الفاقد الإنتاجي، وهو ما قد يحدث نقلة نوعية في هامش الربحية.

✓ **تقييم بدائل مستدامة للوسط الزراعي (الكمبوست وطبقة التغطية):** اعتمدت الدراسة الحالية على خطة تقليدية (قش القمح، زرق الدواجن، البيتموس). وفي ضوء ما أوصت به دراسة (Dissemond et al., 2025) حول استخدام بدائل مستدامة للبيتموس، تقترح دراسة تجريبية لمقارنة إنتاجية وجودة الفطر الأبيض عند استخدام بدائل محلية منخفضة التكلفة، مع قياس أثر هذه البدائل على الخصائص الحسية (الطعم، الملمس، اللون) وقابلية المنتج للتسويق، إضافة إلى حساب التوفير الناتج في التكاليف المتغيرة.

✓ **أتمتة العمليات الإنتاجية في الأنظمة الرأسية:** انطلاقاً من نتائج دراسة (عبد الرزاق وآخرون، 2024) حول تأثير المكننة في رفع الإنتاجية، تقترح دراسة مستقبلية لتصميم وتقييم نظام آلي متكامل للتعبئة والتغليف ومراقبة الجودة داخل غرف الإنتاج، وقياس أثر ذلك في خفض الاعتماد على العمالة اليدوية (وخصوصاً في عمليات القطاف والفرز)، مع تحليل الجدوى الاقتصادية لهذه الأتمتة مقارنة بالنظام الحالي القائم على العمل اليدوي.

ثانياً: الدراسات التسويقية

✓ **تحليل مرونة الطلب وتفضيلات المستهلك المحلي:** قدرت الدراسة حجم الطلب النظري بناءً على متوسطات استهلاكية إقليمية، لكنها لم تتناول السلوك الفعلي للمستهلك السوري تجاه الفطر الطازج، خاصة من حيث استعداده لدفع سعر أعلى مقابل منتج محلي طازج وعالي الجودة. تقترح دراسة ميدانية تعتمد على استبيانات ومقابلات متعمقة لقياس مرونة الطلب السعرية، وتحديد العوامل الأكثر تأثيراً في قرار الشراء (السعر، الطازجة، التغليف، المنشأ)، مما يساعد في ضبط استراتيجيات التسعير والتوزيع المستقبلية للمشروع.

✓ **تقييم كفاءة سلاسل التوريد البديلة:** ركزت الدراسة على قناة سوق الهال كقناة أساسية، لكن مع توسع المشروع، قد تظهر قنوات جديدة مثل التجارة الإلكترونية ومنصات التوصيل المنزلي. تقترح دراسة لمقارنة كفاءة التكاليف وسرعة التوزيع بين نموذج سوق الهال التقليدي ونماذج البيع المباشر عبر الإنترنت، مع قياس أثر ذلك على هامش الربح الصافي وتقليل نسبة الفاقد في مرحلة ما بعد الحصاد.

ثالثاً: الدراسات المكانية والتوسعية (Economies of Scale)

✓ **تقييم الجدوى الاقتصادية للتوسع في الطاقة الإنتاجية:** أشارت نتائج تحليل الحساسية إلى أن المشروع يتحمل توسعاً في الطاقة الإنتاجية، لكن مع وجود حدود قصوى. تقترح دراسة تحاكي سيناريوهات التوسع المستقبلي للمشروع (مثل التوسع إلى 10 أو 20 براداً)، وتقدير أثر وفورات الحجم (Economies of Scale)

على خفض متوسط التكلفة الكلية، مع تحديد الحجم الأمثل للإنتاج الذي يُعظّم صافي القيمة الحالية ويقلل فترة الاسترداد إلى أدنى حد ممكن، مع الأخذ بالاعتبار القيود السوقية والتمويلية.

✓ **تعميم النموذج على مناطق سورية مختلفة:** أجريت الدراسة في منطقة عربين بريف دمشق، وهي منطقة ذات مناخ وبنية تحتية وموقع استراتيجي مميز. تقترح دراسة مستقبلية لاختبار جدوى تطبيق نفس النموذج في محافظات سورية أخرى ذات ظروف مناخية واقتصادية مختلفة (مثل المنطقة الساحلية، أو المنطقة الشرقية)، مع تعديل معايير اختيار الموقع بما يتناسب مع الخصائص المحلية (توفر المواد الأولية، أسعار الطاقة، كثافة الطلب)، مما يسمح بتعميم التجربة وتقديم توصيات خاصة بكل منطقة، ويسهم في رسم خريطة استثمارية للزراعة الرأسية في سوريا.

إن تنفيذ هذه الدراسات المقترحة سيسهم في سد الفجوات المعرفية التي لم تنتسح لها الدراسة الحالية، وسيقدّم رؤية متكاملة للمستثمرين وصناع القرار حول كيفية تعظيم العوائد من مشاريع الزراعة الرأسية، مع ضمان استدامتها البيئية والاقتصادية في المدى الطويل. كما ستعزز هذه الأبحاث مكانة سوريا في تبني تقنيات الزراعة الحديثة، وتوفير قاعدة بيانات علمية تدعم التحول نحو نظم زراعية ذكية وفعالة في استخدام الموارد.

المراجع

المراجع العربية

- الحويدي، نسرين خالد، والدبعي، حسن عبد الله. (2024). تأثير خلطات المخلفات الزراعية في إنتاجية ومكونات الفطر المحاري. مجلة جامعة صنعاء للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا، 2(3)، 215-222. <https://doi.org/10.59628/jast.v2i3.767>
- السيد، أمنية محمد أحمد، برديسي، إيناس عبد العزيز، زيادة، حسن جابر، وعريشة، محمد حسن. (2024). استخدام بيانات حبوب مختلفة لإنتاج التقاوي وتعظيم إنتاج الفطر المحاري. مجلة بحوث الزقازيق الزراعية، 51(2)، 151-156.
- عبد الرزاق، أحمد كريم. (2024). تقويم منظومة تعقيم محلية للأوساط الزراعية لنوعين من الفطر الغذائي الاستوائي. مجلة الزراعة العراقية البحثية، 28(1)، 50-56.
- عبد الرزاق، أحمد كريم، وعبد الله، علي مزهر. (2024). استخدام ماكينة تعبئة محلية الصنع في زراعة الفطر الغذائي الاستوائي. مجلة الزراعة العراقية البحثية، 28(1)، 43-49. <https://doi.org/10.65814/ijar.2024.28.1.43>

المراجع الأجنبية

- Benke, K., & Tomkins, B. (2017). Future food-production systems: Vertical farming and controlled-environment agriculture. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 13(1), 13–26. <https://doi.org/10.1080/15487733.2017.1394054>
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2018). *Cost-benefit analysis: Concepts and practice* (5th ed.). Cambridge University Press.
- Ceccanti, F., Bischi, A., Desideri, U., & Baccioli, A. (2025). Beyond yield: Integrating energy, water, cost, and carbon to benchmark indoor vertical farming viability. *Energy Conversion and Management*, 332, 119740.
- De Bonis, M., Ciriminna, R., Meneguzzo, F., & Pagliaro, M. (2025). Vertical farming systems for mushroom cultivation and sustainability. *Sustainability*, 18(1), 384.
- Dey, A., Bhattacharya, S., Chatterjee, S., & Ghosh, S. (2024). Mushroom farming: A review focusing on soil health, nutritional security and environmental sustainability. *Farming System*, 3, 100098. <https://doi.org/10.1016/j.farsys.2024.100098>
- Dissemond, M. H., Franken, C. E., & Sari, M. (2025). Agaricus bisporus grown on sustainable peat casing alternatives—A systematic review on quality characteristics. *Foods*, 14(19), 3348. <https://doi.org/10.3390/foods14193348>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). *FAO statistical yearbook 2013: World food and agriculture*. FAO. <http://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e00.htm>
- Gittinger, J. P. (1982). *Economic analysis of agricultural projects* (2nd ed.). Published for the Economic Development Institute of the World Bank by Johns Hopkins University Press.
- Graamans, L., van den Dobbelsteen, A., Meinen, E., & Stanghellini, C. (2024). Protein plant factories: Production and resource use efficiency of soybean proteins in vertical farming. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 104(10), 6252–6261.

<https://doi.org/10.1002/jsfa.13458>

Jasinska, A. (2023). Sustainability of mushroom cultivation systems. *Horticulturae*, 9(11), 1191.

<https://doi.org/10.3390/horticulturae9111191>

Kotler, P., Keller, K. L., & Chernev, A. (2022). *Marketing management* (16th ed., Global ed.). Pearson Education.

Kulkarni, S., Suryawanshi, P., & Ghotekar, S. (2022). Resource efficiency of controlled-environment agriculture: A comprehensive assessment. *Environmental Research Letters*, 17(12), 123002.

Martin, M., Weidner, T., & Gullström, C. (2022). Estimating the potential of building integration and regional synergies to improve the environmental performance of urban vertical farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 849304.

<https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.849304>

Rahmann, G., Reza Ardakani, M., Bàrberi, P., Boehm, H., Canali, S., Chander, M., David, C., Dengel, L., Erisman, J. W., Galvis-Martinez, A. C., Hamm, U., Köpke, U., Kühne, S., Lee, S. B., Loes, A. K., Moos, J. H., Neuhoﬀ, D., Nuutila, J., Oppermann, R., ... Zanolì, R. (2021). Organic agriculture 3.0 is innovation with research. *Organic Agriculture*, 11(2), 123–135.

<https://doi.org/10.1007/s13165-021-00360-6>

Royse, D. J., Baars, J., & Tan, Q. (2017). Current overview of mushroom production in the world. In D. C. Zied & A. Pardo-Giménez (Eds.), *Edible and medicinal mushrooms: Technology and applications* (pp. 5–13). Wiley-Blackwell.

Schilla, F., Mumladze, G., Soukupová, J., & Smutka, L. (2025). Economic analysis of *Agaricus bisporus* mushrooms production and the perspective of sharing economy. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1415291.

<https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1415291>

World Bank Group. (2020). *Marketing costs and margins in agricultural value chains* (Agriculture Global Practice Note). World Bank.

Zhang, X., Li, Y., Liu, Z., & Chen, Q. (2023). Economic viability of urban vertical farming: Case studies and modeling. *Urban Agriculture & Regional Food Systems*, 8(1), e20199.