

# قابلية التأثير بتغير المناخ والتكيف معه

## قطاع الزراعة

### ١.١ الخلفية

نظراً إلى طوبوغرافية الأراضي اللبنانية، يتراوح توزيع المتساقطات بين أقل من مائتي ملم إلى أكثر من ١٤٠٠ ملم من المطر سنوياً. وبالتالي، يمكن التمييز بين خمس مناطق مناخية زراعية. يتيح مختلف المرتفعات للبنان إمكانية التوسع إلى زراعةٍ شديدة التنوع التي قد تشمل المنتجات شبه الاستوائية في السهول الساحلية والبساتين في الجبال المرتفعة. وأهم المناطق المنتجة للمحاصيل هي المنطقة الساحليّة وسهول عكار وسهل البقاع الوسطي والمنطقة الجبلية والمنحدرات الغربية لجبل الشيخ وسلسلة جبال لبنان الشرقية وهضبات الجنوب (سعادة، ١٩٩٤). يرتكز الإنتاج الزراعي في سهل البقاع الذي كان يمثل نسبة ٤٢% من إجمالي الأراضي المزروعة عام ٢٠٠٥ وكان يضم النسب الأعلى من أنواع المحاصيل الأساسية مثل الحبوب والخضار (وزارة الزراعة، ٢٠٠٧).

1

إنّ قطاع الزراعة هو أكثر القطاعات اللبنانية طلباً وحاجةً إلى المياه (يستحوذ على حوالي 70% من الموارد المائية)، غير أنّه القطاع الأقل مساهمةً في الاقتصاد (وكان معدّل هذه المساهمة 5.8% بين العامين ١٩٩٩ و ٢٠٠٧). في الفترة الممتدة بين العامين ١٩٩٩ و ٢٠٠٧، بلغ معدّل مساهمة قطاع الزراعة بإجمالي الناتج المحلي الـ 5.8% من إجمالي القيمة المضافة. إضافةً إلى ذلك، شهد التوظيف في قطاع الزراعة تراجعاً مستمراً؛ في الواقع، لم تتعدّ نسبة السكان الناشطين اقتصادياً الموظفين في قطاع الزراعة الـ 2.5% عام ٢٠٠٥ (مرنظمة الأغذية والزراعة، الفاو ٢٠١٠).

يؤثر النمو السكاني على قطاع الزراعة من نواح ثلاث:

- يتطلّب النمو السكاني توسيع أماكن السكن مما يؤدي إلى تعدّد على الأراضي الزراعية خصوصاً وأنّ 85% من هذه الأراضي هي أملاك خاصة (وزارة الزراعة/ الفاو ٢٠٠٠؛ وزارة البيئة، ٢٠٠١)، كما أنّه من النادر الالتزام بتصنيف الأراضي.
- يضع النمو السكاني ضغطاً إضافياً على الإنتاج الزراعي وقد يؤدي الطلب المتزايد على الأغذية إلى ممارسات زراعية مكثّفة تمتاز باستخدام مفرط للأسمدة وبزيادة استهلاك المياه للري.

- يؤدّي النمو السكاني إلى ازدياد الطلب على المياه من أجل الاستخدام المنزلي. وفقاً لوزارة البيئة ( ٢٠٠١)، بحلول العام ٢٠١٥، سيتم تخصيص 32% من الموارد المائية المتوقّرة للاستخدام المنزلي (مقارنةً مع ١٦% عام ١٩٩٤)، مما يقلّص حصة الزراعة من الموارد المائية إلى 60% (مقابل ٧٤% عام ١٩٩٤).

أما أهم المحاصيل والمنتجات الحيوانية فهي:

- الحبوب، وبخاصة القمح والشعير والذرة (وزارة الزراعة، ٢٠٠٧). عام ٢٠٠٥، كانت الحبوب ثاني أكثر أنواع المحاصيل زراعةً إذ بلغ إنتاجها الـ ٣٩٤.٤ ألف طن عامها أي ما يساوي 92.2 مليار ليرة لبنانية (وزارة الزراعة، ٢٠٠٧). ولم تتفكّ المحاصيل تزداد بشكل عام وبخاصة بعد إدخال الري.
- الخضار التي تنقسم عادةً إلى الخضار الورقية وتلك المثمرة. وقد استحوذت البطاطا، وهي من الأنواع المهمة للسلامة الغذائية، على حوالى نصف الإنتاج عام ٢٠٠٥، تليها البندورة.
- الأشجار المثمرة: الحامض، الثمار ذات النواة، اللوزيات، الثمار الاستوائية، الخروب، اللوز والجوز. وزراعة الفاكهة هي من أهم العناصر الزراعية المولّدة للربح وقد شكّلت 40% من كمية المحاصيل المنتجة عام ٢٠٠٥ (وزارة الزراعة، ٢٠٠٧) و36.5% من القيمة المضافة الزراعية في العام نفسه (وزارة الزراعة، ٢٠٠٧).
- المنتجات الحيوانية: يواجه قطاع الماشية في لبنان صعوبات عدة على مستوى الانتاج والتسويق. وتتضمّن أهم منتجات مختلف أنواع اللحوم الحمراء ولحوم الدواجن إضافةً إلى الحليب ومشتقاته والبيض والعسل والسّمك. تلبى الكميات المنتجة جزءاً صغيراً من الطلب المحلي باستثناء انتاج لحوم الدواجن والبيض الذي يكفي للاستهلاك المحلي. أشار مسح أجرته وزارة الزراعة عام ٢٠٠٥ إلى وجود ٣٣٧٠٠٠ رأس غنم و٤٩٥٠٠٠ رأس ماعز (وزارة الزراعة ٢٠٠٧).

## الأمّن الغذائي

- زيت الزيتون هو أحد المصادر الأساسية للدهون : يحافظ لبنان على ميزان تجاري إيجابي على صعيد زيت الزيتون كما أنّ الإنتاج يلبي حاجة السكان المحليين (الفاو، ٢٠٠٩).
- البطاطا والقمح هما مصدران أساسيان للكربوهيدرات: يلبي الإنتاج المتزايد للبطاطا الطلب المحلي مع الحفاظ على حصّة للتصدير. ولكن من جهةٍ أخرى، يعتمد إنتاج الخبز، وهو من المواد الغذائية الأساسية، اعتماداً كاملاً على القمح المستورد.
- الحليب واللحوم هما مصدران مهمان للبروتين: يؤمّن لبنان أكثر من ثلث الطلب المحلي على الحليب ومشتقاته من مصادر محلية (وزارة الزراعة، ٢٠٠٧).

## 1.2 المنهجية

### 1.2.1 نطاق التقييم

#### موضوع الدراسة

تم التركيز في تقييم القابلية للتأثر على المحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية إضافةً إلى الماشية والمحاصيل التي تعتمد بشكلٍ كامل على كمية المتساقطات.

#### الإطار المكاني

يغطّي التقييم كافة الأراضي اللبنانية مع تركيزٍ خاص على المناطق الأكثر إنتاجاً للمحاصيل والأشجار المثمرة موضوع الدراسة.

#### الإطار الزمني

يمكن تقييم وقع تغيّر المناخ على أساس سنوي أو لكل سنتين وفقاً لنوع المحصول قيد الدراسة. وقد تم اعتماد فترة تمتد على ٢٦ عاماً انطلاقاً من العام المرجعي ٢٠٠٤ لإجراء تحليل القابلية للتأثر.

### 1.2.2 العوامل المناخية

تشمل المعالم المناخية ذات الصلة لتقييم وقع تغيّر المناخ على قطاع الزراعة ما يلي: الحد الأقصى من الحرارة، الحد الأدنى من الحرارة، كمية المتساقطات وتوزيعها، الرطوبة النسبية، الارتشاح أو التبخر.

#### ٢.٣.١ طرق التقييم

تم الربط بين حاجات المحاصيل المناخية (بحسب الدراسات العلمية) والظروف المناخية المرتقبة بغية تشخيص قابلية هذه المحاصيل للتأثر ووقع التغيّر عليها. وقد تم تكيف نتائج المحاكاة المناخية مع المناطق الزراعية المناخية المنتجة لبعض المحاصيل.

لجهة الوقع المحتمل لتغيّر المناخ على محاصيل معينة، تمت الاستعانة ببعض الدراسات المتوفرة حول دول المتوسط وبخاصة إيطاليا وتونس واليونان أو، عندما كان الأمر ممكناً، بدراسات حول دول أخرى تمتاز بظروف مناخية مشابهة مثل أستراليا وجنوب إفريقيا وولاية كاليفورنيا الأمريكية.

وقد قُيِّمت وفرة المياه والأراضي مع الأخذ بعين الاعتبار النمو المرتقب على مستوى السكان والحضرنة والمدخول إلخ... كما يظهر في السيناريوهات الاجتماعية الاقتصادية.

### 1.3 السيناريوهات

#### 1.3.1 السيناريوهات الاجتماعية الاقتصادية

حدد مجلس الإنماء والإعمار (٢٠٠٥) في خطة إعادة ترتيب الأراضي اللبنانية عدداً من التحديات التي يواجهها لبنان اليوم كما تحديات قد يواجهها في المستقبل. وانطلاقاً من هذه التحديات ومن مبادئ استخدام الأراضي الزراعية وتنميتها، تم اقتراح سيناريوهين محتملين لتنمية قطاع الزراعة بحلول العام ٢٠٣٠. وترد تفاصيل هاذين السيناريوهين أدناه.

#### سيناريو أ

- اندماج متزايد للتجارة الدولية؛ تطور غير ملموس للمنتجات اللبنانية القابلة للتبادل.
  - تنمية اقتصادية أقل توازناً.
  - نمو إجمالي الناتج المحلي بمعدل ٤.٢% سنوياً<sup>١</sup>.
  - نمو سكاني منخفض: سوف يُسجّل نموّ في عدد السكان ولكن بنسب منحدرة، أي بمعدل ٠.٣٥% بين العامين ٢٠١٠ و ٢٠٣٠.
  - ارتفاع بسيط على مستوى
- يفترض هذا السيناريو أن يبقى عدد السكان تقريباً على ما هو عليه مما يعني أنّ الطلب الإجمالي على الأغذية لن يتغيّر وبالتالي سيكون الزيادة في حاجات الاستهلاك المحلي ضئيلة. قد يشهد الإنتاج الزراعي المحلي تراجعاً بسيطاً مع تخصيص المزيد من الأراضي والموارد المائية إلى المناطق المدنية. أما كلفة الإنتاج فقد ترتفع بسبب الاستثمارات الخفيفة في الزراعة. انطلاقاً من الأرقام التي يطرحها السيناريو أ، يُفترض أن تستمر النزعات الحالية في المستقبل. وينذر النمو في التجارة الدولية وازدياد العولمة والمنافسة

<sup>١</sup> وهو معدّل النمو الحالي لإجمالي الناتج المحلي بين العامين ٢٠٠٠ و ٢٠٠٤ وفقاً لأسعار العام ١٩٩٠ المستقرّة (صندوق النقد الدولي، ٢٠٠٩) <sup>٢</sup> وهو معدّل النمو السكاني في إطار سيناريو معدّل خصوبة منخفض كما يرد في التوقعات السكانية العالمية: تنقيح عام ٢٠٠٨ (الأمم المتحدة، ٢٠٠٩).

إضافةً إلى تنمية ضعيفة على صعيد المحاصيل بنمو بسيط في الصادرات الزراعية والغذائية.

- الحضرنة
- ستبلغ حصيلة الهجرة<sup>٣</sup> في الفترة الممتدة بين ٢٠٠١ و ٢٠٣٠ حوالي ( - ٢٧٠٠٠ ) شخصاً سنوياً.
- مستوى المعيشة نفسه

## سيناريوب

يفترض هذا السيناريو أن يضع النمو السكاني المزيد من الضغوط على الزراعة وذلك بفعل (١) الإنتاج الكثيف و (٢) توسع المناطق السكنية على حساب الأراضي الزراعية.

وصحيح أن الإنتاج المحلي سيكون أكثر قدرة على مقاومة مستويات استيراد الأغذية المتزايدة إلا أن الحاجة إلى استيراد الأغذية غير الأساسية سترتفع بينما يلبي الإنتاج المحلي الطلب على المنتجات الغذائية الأساسية (مثل مشتقات الحليب واللحوم والزيت النباتي والسكر والحبوب) بشكل تدريجي.

وسيمارس المزيد من الضغط لتلبية حاجات الاستهلاك المحلي؛ ومع الضغط الديمغرافي المتزايد، يكون قطاع المياه الأكثر عرضة للطلب المتزايد مما يعني أنه سيتعين على المزارعين اعتماد أنظمة الري بالتنقيط لتعزيز فاعلية استخدام المياه. غير أن التحسن على مستوى الأرباح لن يكون نتيجة الطلب المتزايد مع تزايد السكان بل نتيجة اعتماد التكنولوجيا. وسترتفع أسعار الأراضي بالتوازي مع النمو السكاني مما قد يؤثر سلباً على استخدام الأراضي الزراعية. وعلى الرغم من الارتفاع المرتقب في المحاصيل، سيظل الإنتاج المحلي يواجه منافسةً، ومن المتوقع أن تحبط الكلفة العالية للإنتاج

- اندماج متزايد للتجارة الدولية؛ تحسن قدرة الإنتاج الوطني على مواجهة المنافسة الناجمة عن المنتجات المستوردة.
- تنمية اقتصادية متوازنة.
- نمو ملحوظ في إجمالي الناتج المحلي - يُفترض أن يبلغ هذا النمو معدل ٨.٦% بين العامين ٢٠١٠ و ٢٠٣٠.
- نمو سكاني مرتفع - يُسجل نمو سكاني متزايد بنسب متواضعة معدلها ٠.٩٦% بين العامين ٢٠١٠ و ٢٠٣٠.
- ازدياد على مستوى الحضرنة يتماشى مع النمو السكاني، نمو ٢٨٤ كم<sup>2</sup> في المناطق الحضرية.
- ستبلغ حصيلة الهجرة بين العامين ٢٠١٠ و ٢٠٣٠ حوالي الـ (٦٠٠٠) شخصاً سنوياً.
- مستويات معيشية أفضل فوق المستويات الحالية بحوالي المرتين ونصف.

<sup>٣</sup> حصيلة الهجرة هي الفارق بين عدد الأفراد الذين دخلوا إلى البلاد وعدد الأفراد الذين خرجوا منها خلال سنة واحدة. ولا يرتبط هذا المفهوم بالجنسية (المعهد الوطني للإحصاءات والدراسات الاقتصادية - Insee، ٢٠١٠).

<sup>٤</sup> وهو افتراض بأن يبلغ معدل النمو السنوي لإجمالي الناتج المحلي ضعف معدل الـ ٤.٣% الذي توقعه صندوق النقد الدولي للفترة الممتدة بين ٢٠١٠ و ٢٠١٤ (صندوق النقد الدولي، ٢٠٠٩).

<sup>٥</sup> وهو معدل النمو السكاني في إطار سيناريو معدل خصوبة مرتفع كما يرد في التوقعات السكانية العالمية: تنقيح عام ٢٠٠٨ (الأمم المتحدة، ٢٠٠٩).

### 1.3.2 السيناريوهات المناخية

يلخص الجدول التالي التوقعات المتعلقة بالعوامل المناخية ذات الصلة بالزراعة في منطقة المتوسط وفي لبنان:

العامل المناخي	توقعات لمنطقة المتوسط <sup>٦</sup>	توقعات للبنان <sup>٧</sup>
الحرارة	يتراوح ازدياد درجات الحرارة السنوي من فترة ما بين العامين 1980-1999 إلى ما بين العامين 2080-2099 بين ٢.٢ و 5.1 درجة مئوية. ويكون هذا الارتفاع بدرجات الحرارة في منطقة المتوسط أكبر خلال فصل الصيف.	يُتوقع أن يتراوح ازدياد الحد الأقصى لدرجات الحرارة بين الدرجة مئوية على سواحل لبنان ودرجتين مؤويتين في الداخل بحلول العام ٢٠٤٠، وبين ثلاث درجات على السواحل وخمس درجات في الداخل بحلول العام ٢٠٩٠.
المتساقطات	يتراوح التغير السنوي في المنطقة من فترة ما بين العامين 1980 - 1999 إلى فترة ما بين ٢٠٨٠ - ٢٠٩٩ بين ٤% و -27% في منطقة المتوسط.	من المتوقع أن يتراوح انخفاض معدل تساقط الأمطار بين -10% و -20% بحلول العام ٢٠٤٠ وبين -25% و -50% بحلول العام ٢٠٩٠.
الرطوبة النسبية	ستكون التغيرات في معدل الرطوبة النسبية السنوي ضئيلة بحلول العام ٢٠٤٠ ولكن يرتقب انخفاض قد يبلغ ال -10% في الجزء الشرقي بحلول العام ٢٠٨٠.	

### 1.4 تقييم القابلية للتأثر

<sup>٦</sup> المصادر: <sup>1</sup>كريستنسن وآخرين، ٢٠٠٧.

<sup>٧</sup> أنظر القسم المتعلق بالمحاكاة المناخية.

قيم السيناريوهان الاجتماعيان الاقتصاديان قابلية المحاصيل والمجترات للتأثر (الجدول ١-١) انطلاقاً من تعرّضها وحساسيتها إزاء الظروف المناخية المتغيرة المرتقبة في لبنان إضافةً إلى قدرة النظام الزراعي على التكيف (الأراضي، العمال، أنظمة الري، إلخ...). ويرتكز تقييم القابلية للتأثر على رأي الخبراء كما على تحليل شامل لتأثيرات تغيّر العوامل المناخية على المحاصيل، إضافةً إلى مراجعة الدراسات العلمية.

الجدول ١-١: تحليل قابلية المحاصيل والمجترات للتأثر

النظام	الحساسية	القدرة على التكيف		القابلية للتأثر
القمح	معتدلة	سيناريو أ	مرتفعة	معتدلة
		سيناريو ب	معتدلة	
البطاطا	مرتفعة	سيناريو أ	معتدلة	مرتفعة
		سيناريو ب	منخفضة	
البندورة	معتدلة	سيناريو أ	مرتفعة	معتدلة
		سيناريو ب	معتدلة	
الكرز	معتدلة	سيناريو أ	معتدلة	معتدلة
		سيناريو ب	منخفضة	
التفاح	معتدلة	سيناريو أ	معتدلة	مرتفعة
		سيناريو ب	منخفضة	
العنب	منخفضة	سيناريو أ	معتدلة	معتدلة
		سيناريو ب	منخفضة	
الموز	معتدلة	سيناريو أ	مرتفعة	منخفضة
		سيناريو ب	معتدلة	

النظام	الحساسية	القدرة على التكيف	القابلية للتأثر
الزيتون	منخفضة	سيناريو أ	معتدلة
		سيناريو ب	معتدلة
المجترات الصغيرة	مرتفعة	سيناريو أ	مرتفعة
		سيناريو ب	منخفضة

## 1.5 تقييم التأثيرات

### 1.5.1 تأثيرات ناجمة عن عوامل مناخية وغير مناخية

سيكون لتغير المناخ والنزعات المستقبلية غير المؤاتية للزراعة تأثيراً سلبياً على القطاع بشكل عام. ستواجه المحاصيل المروية نقصاً في المياه وارتفاعاً في كلفة الإنتاج (مثلاً: كلفة ضخ المياه). ستتراجع أيضاً قيمة المحاصيل المصدرة (مثل التفاح وعب المائدة والبطاطا والموز). أما المحاصيل البعلية فإما لن تتغير وإما ستشهد تراجعاً في المساحة المزروعة أو في إنتاجيتها (مثل الزيتون والقمح والكرز). سيكون التأثير كبيراً على المجترات الصغيرة مما يؤدي إلى تراجع في عدد رؤوس الماشية وإلى انخفاض أقل أهمية في إنتاج الحليب. بالتالي، سيأتي وقع التغير المناخي الأكبر على البطاطا والمجترات الصغيرة والتفاح. أما البندورة والموز فسيكونان النوعين الأقل تضرراً.

## 1.6 تدابير التكيف

### ١- تدابير ميدانية

من بين الأطراف المعنية باتخاذ التدابير الميدانية نذكر المزارعين والرعاة والمشرفين على المشاتل إضافة إلى الشركات الزراعية. وتتضمن التدابير الميدانية ما يلي:

#### ١.١ الحبوب والمحاصيل المطرية:

- تغيير مواعيد الزراعة وفقاً لتقلبات المتساقطات ودرجات الحرارة.



- التحول إلى محاصيل أقل استهلاكاً للمياه مثل الشعير عوضاً عن القمح وأصناف القمح القابلة لتحمل الجفاف والحرارة. الشعير أكثر قابلية لتحمل الحرارة وهو مطلوبٌ جداً كمحصولٍ للعلف.
- تغيير مناطق زراعة الأصناف وفقاً لخطوط تساوي المطر (أي بحسب المتساقطات في مختلف المناطق).
- اعتماد ممارسات زراعية مستدامة كالزراعة المحافظة على الموارد والزراعة العضوية وتنويع الأصناف المزروعة عبر السنين (crop rotation) ، إلخ...

## 1.2 محاصيل البساتين المروية (horticultural irrigated crops)

- تغيير مواعيد الزراعة وفقاً لتقلبات الحرارة المترافقة مع تدني خطر الجليد وتراجع رطوبة التربة.
- التحول إلى زراعة أصناف أقل استهلاكاً للمياه (مثل المقتي (أو قثاء) - (snake cucumber) عوضاً عن الخيار ، إلخ...) وإعادة زراعة الأصناف الدائمة (perennial crops) نفسها على أصول (rootstocks) قابلة لتحمل الجفاف (وبخاصة فيما يتعلّق بالأصناف القرعية والبادنجانية).
- التحول إلى أصناف أكثر قابلية لتحمل الحرارة في ما يتعلّق بالأصناف الأكثر قابلية للتأثر مثل البطاطا والخس والملفوف وغيرها.
- تغيير مساحة زراعة الأصناف وتوقيتها وفقاً لوفرة مياه الري.
- اعتماد ممارسات زراعية مستدامة مثل الزراعة المحافظة على الموارد وتنويع الأصناف المزروعة عبر السنين (crop rotation) والزراعة العضوية.
- اعتماد أنظمة ريّ أكثر فعالية مثل الريّ بالتنقيط أو بالرش وتكييف مواعيد الري وكميات المياه مع طلب المحاصيل المتزايد للمياه.
- استخدام غطاء عضوي واق لتقليل التبخر والارتشاح والأعشاب الضارة.
- اعتماد تقنيات متكاملة لمكافحة الآفات عندما لا يمكن اللجوء إلى الزراعة العضوية.
- اعتماد خطط زراعة ملائمة وأنظمة الدفيئة بغية تيسير دورة الهواء بين النباتات في المناطق التي يُرتقب أن تشهد ارتفاعاً في نسبة الرطوبة ، مثل السهول الساحلية.
- إدخال محاصيل قابلة لتحمل مستويات أعلى من الرطوبة والحرارة (مثل الحمضيات وأشجار النمار الاستوائية) كما تركّزت أعلى من الملوحة (مثل الحضار والقرعيات والبادنجانيات والأصول) وبخاصة في المناطق الساحلية. ولدى إدخال أصناف جديدة من المحاصيل، يجب أخذ الشح في مياه الري بعين الاعتبار.

## 1.3 المحاصيل الدائمة (perennial crops)

- من خلال إعادة الزراعة أو التطعيم، استبدال الأنواع التي تتطلب الكثير من البرودة بأنواع أخرى أقل حاجة إليها في المناطق الأكثر قابلية للتأثر. وينطبق هذا التدبير بشكل أساسي على التفاح والكرز كما على اللوزيات (stone fruits) الأخرى والزيتون والعنب إلى حد ما.
- استبدال الأصناف المستهلكة للمياه بأخرى أقل استهلاكاً لها، مثل التين عوضاً عن الخرمي والعنب عوضاً عن الدراق، إلخ... أو التحول إلى أنواع تحصد باكراً وأخرى لا تتطلب الكثير من الماء (مثل الكرز واللوز وبعض أصناف الدراق والخوخ والتفاح)، إضافةً إلى إعادة زرع الأصناف الدائمة نفسها ولكن بأصول (rootstocks) أكثر قابلية لتحمل الحرارة (مثل اللوز عوضاً عن الدراق).
- اعتماد ممارسات زراعية مستدامة مثل الزراعة من دون حراثة أو الزراعة المحافظة على الموارد والزراعة العضوية.
- اعتماد أنظمة ري أكثر فاعلية وتكييف مواعيد الري وكميات المياه مع طلب المحاصيل المتزايد على المياه.
- اعتماد تقنيات متكاملة لمكافحة الآفات وممارسات زراعية جيدة (good agricultural practices- GAP) عندما لا يمكن اللجوء إلى الزراعة العضوية.

#### ٤.١ المجترات الصغيرة

- تكييف عدد رؤوس الماشية مع قدرة المرعى على الحمولة (carrying capacity).
- وضع برنامج وطني للمراعي بالتعاون مع كل الأطراف المعنية
- إدخال أصناف العلف إلى الدورات الزراعية (crop rotations) وبخاصة في الزراعة المحافظة على الموارد والزراعة العضوية.
- تعزيز الاختيار الجيني لسلاسل محلية (local breeds) يمكن تكييفها مع الظروف المناخية القصوى وتزواجها مع سلالات ذات قدرة أكبر على إنتاج الحليب أو اللحم.
- تنويع الإنتاج الحيواني وتوسيعه ليشمل الحليب ومشتقاته واللحوم والجلد والصوف والعسل.
- تعزيز الإنتاج المزدوج الحيواني والنباتي.
- تعزيز مراقبة الرعي في الغابات وبخاصة في النظم البيئية المعرضة للحرائق.

٢- البحوث والتربية والمساعدة والبنى التحتية والتدابير المؤسسية

#### 2.1 البحوث

يجب تعزيز مؤسسات وبرامج البحوث الزراعية في لبنان بغية وضع برامج للبحوث في ميادين معنية بالتكيف مع تغيّر المناخ. ويجب أن توحّد مؤسسات البحوث الحكومية الحالية جهودها مع الجامعات والمؤسسات الإقليمية ذات الخبرة الطويلة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة (المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق القاحلة، ICARDA، والمركز العربي لدراسة الأراضي القاحلة والمناطق الجافة، ACSAD). كما من شأن شبكة من المؤسسات الإقليمية العاملة في مجال البحوث حول الزراعة وتغيّر المناخ في دول المتوسط أن يوفر معلومات قيمة وتوجيهات حول مجالات عمل حساسة.

## ٢.٢ التربية والمساعدة

يجب تقسيم التدابير التربوية بحسب المجموعة المستهدفة. ويجب أن تسلط مناهج مختلف الجامعات المعنية بالزراعة والاقتصاد والبيئة وإدارة الموارد الطبيعية الضوء على نتائج البحوث والتطور التكنولوجي المحرز في دول أخرى. كما يجب نشر هذه النتائج بشكل ملائم بين المؤسسات العامة المعنية والقطاع الخاص. ويتعيّن على الوزارات، وفقاً للأدوار التي يؤديها كل منها، تنفيذ حملات التوعية وبناء قدرات مجموعات المزارعين والتعاونيات والجمعيات والمنتجين الصناعيين الزراعيين والمجتمعات المحلية وجمعيات المياه ومؤسسات المياه إضافةً إلى طلاب الجامعات والمدارس.

## ٣.٢ البنى التحتية

على المؤسسات العامة إعادة تأهيل بناها التحتية بغية معالجة الفجوات التشغيلية (الحجر الصحي والمختبرات والمحطات الحدودية...). وتغطي البنى التحتية المتعلقة بقطاع الزراعة أنظمة جمع المياه (water harvesting) وتوزيعها بما في ذلك السدود والخزانات والقنوات.

على مستوى المجتمعات المحلية، يجب إنشاء خزانات المياه والقنوات البرك الجبلية أو إعادة تأهيلها.

غير أنّ غالبية البنى التحتية تُعنى بثلاث خطوط أساسية على مستوى المزارعين وهي: جمع المياه والري، بناء المزارع وإنشاء الدفيئات.

## 2.4 تدابير مؤسسية

يجب مراجعة الإطار التشريعي المعني بإدارة الزراعة والموارد الطبيعية ومطابقته مع الاتفاقيات التي وقّعت عليها الحكومة والمتعلّقة بتغيّر المناخ ومكافحة التصحرّ والتنوّع الإحيائي. ومن الضروري إيجاد حلّ لتضارب الصلاحيات بين مختلف المؤسسات والعلاقات بينها، وتحديد المسؤوليات وتوزيعها بشكل واضح. كما يجب إعادة النظر بالموارد البشرية والهيكلية التنظيمية لوزارة الزراعة وفقاً للتعديلات القانونية بغية توفير الخدمات المرجوة والمتعلقة بتدابير التكيف.

أما بالنسبة للبحوث وخدمات الإرشاد فيمكن توكيلها أو تنفيذها بالشراكة مع: (أ) مديريات أو أقسام أخرى داخل وزارة الزراعة؛ (ب) القطاع الخاص الممثل بمزوّدِي الخدمات على سبيل المثال؛ (ج) الجامعات ومؤسسات البحوث؛ (د) المنظمات غير الحكومية.

وقد يكون ضرورياً أيضاً اقتراح آلية للتمويل وإنشاء وحدة تغيّر المناخ ضمن وزارة الزراعة بغية تنفيذ هذه التدابير ومراقبتها. من بين التدابير المؤسساتية الأخرى يمكن ذكر نظام الاعتمادات (accreditation) لإنتاج بذور البطاطا من نوع F1، أو لتصديق الممارسات الزراعية الجيدة (GAP) و تقنيات متكاملة لمكافحة الآفات (IPM) والزراعة المحافظة على الموارد.

### ٣- كلفة التكيّف

هناك بعض التدابير التي يتم العمل بها أصلاً بغض النظر عن تغيّر المناخ وذلك بغية تحسين المحاصيل ونوعية الإنتاج أو لتقليل كلفته (مثلاً تحديث الدفيئات، الزراعة العضوية، الري المركز...).

يعتمد لبنان حالياً إلى استيراد نصف كمية الأغذية لتلبية الحاجة المحلية من قطبين اقتصاديين إقليميين أساسيين وهما الاتحاد الأوروبي ودول الخليج العربي؛ بالتالي، ترتبط العوامل التي تؤثر على الأمن الغذائي بالارتفاع العالمي في أسعار الأغذية وبخاصة في هاذين القطبين. من جهة أخرى، يتم إنتاج نصف الأغذية التي يحتاج إليها السكان محلياً، مما يعني أنّ مساهمة قطاع الزراعة في الاقتصاد وفي الأمن الغذائي أساسية (وزارة البيئة/ الجامعة الأميركية في بيروت، ٢٠٠٩).

أما كلفة التكيّف على مستوى المزرعة، فمن الصعب تقديرها، حيث أن التدابير الميدانية الآيلة إلى التكيّف لا تُحدّ بمهلة زمنية لا بل بعملية مستمرة، إضافةً إلى أنّ عدد الأراضي المزروعة والفاعلين المعنيين بالاستغلال الزراعي لا يُحصى وليس متجانساً. هناك بعض التدابير (مثل تغيير مواعيد الزراعة والتحول إلى أصناف جديدة وعدم الحراثة وتثوير المحاصيل) التي ليست مكلفة وتتضمن العديد من العمليات التي لا تولّد أية كلفة إضافية للمزارعين. وهناك تدابير أخرى تتطلب استثمارات إضافية للتكيّف مع تغيّر المناخ مثل أنظمة الري والأصول (rootstocks) الجديدة والدفيئات المكيفة والبنى التحتية الزراعية والآلات الملائمة لنثر البذور وضبط الأعشاب الضارة والحصاد المطلوبة في أنظمة عدم الحراثة، وغيرها. ولا يمكن تقدير كلفة هذه التدابير وحاجاتها إلى اليد العاملة لأنها مرتبطة بحجم الاستثمارات والظروف المرجعية على مستوى المزرعة.

## 1.7 توصيات بشأن أعمال مستقبلية

بهدف تحسين تقييم القابلية للتأثر ووقع تغيّر المناخ على المحاصيل الزراعية، يمكن طرح العديد من التوصيات مثل تعزيز البحوث المتعلقة بالعوامل المناخية والبيولوجية المعنية بتغيّر المناخ، إضافةً إلى جمع البيانات المتصلة بعلاقة المحاصيل ونوعية المنتجات الطازجة بالمناخ.