

Кулябовский филиал муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения Мучкапская средняя
общеобразовательная школа Мучкапского района
Тамбовская область

Определение поражения и омертвления тканей листьев вяза
обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды
в районе села Кулябовка

Автор: Стратулат Карина, 8 класс,
объединение «Экомир», группа «Юные исследователи»

Руководитель: Никонова Наталья Александровна,
педагог дополнительного образования, учитель химии

2020 год

АННОТАЦИЯ

Ткани листьев древесных растений, поврежденные в результате антропогенного загрязнения воздушной среды, выбывают из процесса фотосинтеза и перестают выполнять свои основные функции: синтеза органических веществ, выделения кислорода и фитонцидов. Ослаблена и их пылезадерживающая роль, т.к. основная масса пыли оседает на слегка влажной поверхности живого листа [5].

Цель данной работы – определить процент заражения и омертвления тканей листьев вяза обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области.

Задачи: 1. Изучение и анализ литературы по поставленной проблеме исследования.

2. Подбор методики для определения поражения и омертвления тканей листа вяза обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды.

3. Характеристика поражения и омертвления тканей листа вяза обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды.

4. Обработка результатов и формулировка выводов.

Предмет исследования – процент поражения и омертвления тканей листа вяза обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области.

Объект исследования - листья вяза обыкновенного в смешанном лесу, у дороги, около берега реки в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области. Исследование проводилось в сентябре 2020 года.

Гипотеза исследования – верно ли, что в смешанном лесу вяз обыкновенный меньше подвержен антропогенному воздействию, чем в районе реки или полевой дороги.

Методы исследования: поисковый, справочно-информационный, практический. При проведении данной работы была использована методика,

взятая из учебно-методического пособия Р.Р. Кабирова, Е.В. Сугачковой «Оценка качества окружающей среды».

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3-5
МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	5-6
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	6-9
ВЫВОДЫ.....	9-10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	10-11
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	11-25

ВВЕДЕНИЕ

Повышенное использование лесных насаждений в качестве места отдыха, особенно вблизи реки, привело к тому, что лесные насаждения стали подвергаться антропогенному влиянию. Настораживает тенденция увеличения появления пятен и различных заболеваний у древесных лиственных растений. Если рассматривать визуальные методы оценки площади листьев и процента повреждений листовой ткани, то они дают малую точность [1]. Поэтому, предлагаемые методы оценки являются более точными в определении пораженной и мертвой ткани, т.к. желтеющая ткань, определенная визуально как живая, может быть оценена как мертвая диагностическими методами [7].

Цель данной работы – определить процент заражения и омертвления тканей листьев вяза обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области.

Задачи: 1. Изучение и анализ литературы по поставленной проблеме исследования.

2. Подбор методики для определения поражения и омертвления тканей листа вяза обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды.

3. Характеристика поражения и омертвления тканей листа вяза обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды.

4. Обработка результатов и формулировка выводов.

Предмет исследования – процент поражения и омертвления тканей листа вяза обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области.

Объект исследования - листья вяза обыкновенного в смешанном лесу, у дороги, около берега реки в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области. Исследование проводилось в октябре 2018 года.

Гипотеза исследования – верно ли, что в смешанном лесу вяз обыкновенный меньше подвержен антропогенному воздействию, чем в районе реки или полевой дороги.

Методы исследования: поисковый, справочно-информационный, практический. При проведении данной работы была использована методика, взятая из учебно-методического пособия Р.Р. Кабирова, Е.В. Сугачковой «Оценка качества окружающей среды» [2].

Физико-географическая характеристика района исследования – смешанный лес расположен около реки Ворона в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области. Рельеф – равнинный, почва смешанная подзолисто-чернозёмная. Рядом расположены заливные луга.

И.С. Коротченко в работе «Биоиндикация загрязнения районов г. Красноярска по величине флуктуирующей асимметрии листовой пластинки вяза приземистого» рассматривает воздействие антропогенной деятельности на вяз приземистый. В результате исследований было выяснено, что характер флуктуирующей асимметрии листовой пластинки вяза приземистого меняется под влиянием антропогенной деятельности в отрицательную сторону [4]. С.В. Ковалёва в работе «Эколого-биологические особенности вяза приземистого и яблони ягодной в условиях г. Читы» рассматривает признаки изменчивости листа вяза приземистого под воздействием урбанистической окружающей среды. В результате исследований было выяснено, что на эколого-биологические особенности вяза приземистого большое влияние оказывают вредные вещества, находящиеся в воздушной и почвенной среде [3].

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Определение степени поражения листа по проценту поражённой ткани.

Оборудование: весы торсионные, линейки, листы кальки, миллиметровая бумага. Существует несколько способов измерения площади листьев. Одним из наиболее простых является метод, при котором на первом этапе для древесной породы определяют переводной

коэффициент, а затем путем измерения длины и ширины листа производят массовые вычисления площади листьев [6]. Для проведения работы необходимо 10-20 листьев с каждой точки отбора проб и краткая характеристика места взятия образца (приложение 2, фото 1-3).

Ход работы:

1. Собранные листья расправили и положили на квадрат кальки, у которого длина (L) и ширина (A) соответствуют размерам листа. Рассчитали площадь квадрата (S_{кв}): $S_{кв} = L \times A$

2. Кальку взвесили (P_{кв}), лист очертили, по контурам на кальке вырезали его силуэт (приложение 2, фото 4-9). Эту часть кальки тоже взвесили (P_л).

3. Определили площадь листа (S_л): $S_{л} = P_{л} \times S_{кв} / P_{кв}$

4. Контур листка на кальке совместили с листом и очертили все поврежденные участки (приложение 2, фото 4-9), вырезали их, взвесили кальку (P_{повр}).

5. Вычислили процент поврежденной ткани: $S_{повр} = (S_{л} \times P_{повр} \times 100) / P_{листа}$.

Получаем значения площади повреждений листьев для каждой древесной породы в разных экологических условиях. Для каждого ряда вычисляют среднеарифметическое значение величин (приложение 2, фото 4-9). Диаграммы сравнивают, делают выводы относительно процента повреждений листьев в зависимости от экологических условий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования были собраны и проанализированы по 25 листьев с вяза обыкновенного в следующих зонах: контроль, лес около полевой дороги, лес около реки, в глубине леса. Результаты определения поражения и омертвления тканей листьев вяза обыкновенного по проценту пораженной ткани при антропогенном загрязнении воздушной среды в районе села Кулябовка занесены в таблицы 1-2 (приложение 1, таблицы 1-2).

Среднеарифметические показатели (масса квадрата, масса листа, площадь квадрата) приведены в таблице 3 (приложение 1, таблица 3). Для наглядности построены диаграммы 1-7 (приложение 1, диаграммы 1-7).

Полученные данные оказались следующими -

I. Результаты исследования листьев вяза обыкновенного с деревьев, взятых за контроль:

1. Площадь квадрата принимает значения от 35,99 до 100 см². В 21 случае из 25 значения площади находятся выше 50 см².

2. Масса листа в 13 случаях из 25 принимает значения от 50 до 140 мг; в 11 случаях это значение находится в пределах от 10 до 40 мг.

3. В 6 случаях из 25 масса квадрата принимает значения от 110 до 200 мг; в 11 случаях из 25 значения массы квадрата выше 50 мг.

II. Результаты исследования листьев вяза обыкновенного с деревьев, растущих в глубине леса:

1. Площадь квадрата принимает значения от 42,14 до 112,48 см². В 22 случаях из 25 значения площади находятся выше 50 см².

2. Масса листа в 20 случаях из 25 принимает значения от 50 до 90 мг; в 5 случаях это значение находится в пределах от 30 до 40 мг.

3. В 1 случае из 25 масса квадрата равна 200 мг; в 21 случаях из 25 значения массы квадрата принимает значения от 50 до 110 мг, в 3 случаях масса квадрата равна 40 мг.

III. Результаты исследования листьев вяза обыкновенного с деревьев, растущих в лесу у реки:

1. Площадь квадрата принимает значения от 45 до 98 см². В 4 случаях из 25 значения площади находятся выше 90 см², в 5 случаях значения ниже 50 см².

2. Масса листа в 11 случаях из 25 принимает значения менее 50 мг; в 1 случае это значение 90 мг, в 13 случаях значение находится в пределах от 50 до 70 мг.

3. В 2 случаях из 25 масса квадрата выше 100 мг; в 21 случаях из 25 значения масса квадрата принимает значения от 50 до 90 мг, в 2 случаях масса квадрата равна 40 мг.

IV. Результаты исследования листьев вяза обыкновенного с деревьев, растущих в лесу у дороги:

1. Площадь квадрата принимает значения от 40,42 до 103,49 см². В 2 случаях из 25 значения площади находятся выше 100 см², в 3 случаях значения ниже 50 см².

2. Масса листа в 6 случаях из 25 принимает значения менее 50 мг; в 2 случаях значение выше 100 мг, в 17 случаях значение находится в пределах от 50 до 90 мг.

3. В 5 случаях из 25 масса квадрата выше 100 мг; в 19 случаях из 25 значения квадрата принимает значения от 50 до 90 мг, в 1 случае масса квадрата равна 40 мг.

V. Результаты определения массы повреждений листьев в различных зонах:

1. Повреждения листьев деревьев, растущих рядом с рекой, выявлены в 23 случаях из 25. Общая масса повреждений листьев деревьев, растущих рядом с рекой равен 3,07 мг.

2. Повреждения листьев деревьев наибольшее рядом с рекой, наименьшее – в глубине леса.

3. Повреждения в контрольной группе находятся на 3 месте из 4.

VI. Результаты определения площади повреждений листьев в различных зонах:

1. Повреждения листьев деревьев, растущих рядом с рекой, выявлены в 23 случаях из 25. Общая площадь повреждений листьев деревьев, растущих рядом с рекой, равна 297,4 см².

2. Площадь повреждений листьев деревьев наибольшее рядом с рекой, наименьшее – в глубине леса.

3. Площадь повреждений в контрольной группе равна 84,59 см².

VII. Среднеарифметические показатели площади и массы листьев, массы и процента поврежденной ткани листьев:

1. Наибольшее значение массы и площади листьев наблюдается у листьев вяза обыкновенного, растущего в глубине леса; наименьшее – у листьев вяза обыкновенного, растущего в лесу у реки.

2. Масса и процент поврежденной ткани максимальный у листьев вяза обыкновенного, растущего в лесу у реки; минимальный – у листьев вяза обыкновенного, взятых в глубине леса.

3. Показатели листьев вяза обыкновенного, растущего в лесу у дороги находятся на среднем уровне.

ВЫВОДЫ

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы:

1. Процент заражения и омертвления тканей листьев вяза обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды в районе села Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области максимальный у листьев деревьев, растущих в лесу у реки. Объяснить данный факт можно тем, что на территории произрастания вяза обыкновенного имеется много повреждающих факторов, являющихся следствием пребывания в данном месте людей.

2. Минимальный процент заражения и омертвления тканей листьев вяза обыкновенного при антропогенном загрязнении воздушной среды в районе села Кулябовка обнаружился у листьев вяза обыкновенного, растущего в глубине леса. Данный вывод объясняется тем, что территория в глубине леса менее подвержена отрицательному воздействию веществ, являющихся следствием антропогенного загрязнения окружающей среды.

3. Гипотеза подтвердилась, действительно, в смешанном лесу вяз обыкновенный меньше подвержен антропогенному воздействию, чем в районе реки или полевой дороги.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование ещё раз подтвердило тот факт, что деятельность человека может отрицательно сказываться на окружающей среде, приводя, в частности, к заражению и омертвлению тканей листьев вяза обыкновенного, растущего в лесу у реки, у дороги. Для снижения уровня отрицательного воздействия можно дать следующие рекомендации:

1. Во время пребывания людей в лесу необходимо бережно относиться к окружающей растительности: не разжигать костер вблизи деревьев, не выкидывать мусор на месте пребывания, не выливать горячие жидкости под корни деревьев.

2. Посещение лесных угодий только пешком или на велосипеде, чтобы не загрязнять воздух выхлопными газами, которые содержат канцерогены.

3. Проведение экологических акций «Чистый лес» с привлечением взрослого населения и администрации сельсовета.

В перспективах дальнейшей работы можно обозначить использование биоиндикации для сравнительной характеристики экологического состояния лесных насаждений в селе, вдоль дорог (посадки), в пришкольном саду, в лесу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорогань, Л.В. Экологический практикум / Л.В. Дорогань, В.П. Филиппов. – Воронеж, 1994. – 39 с.
2. Кабиров Р.Р., Сугачкова Е.В. Оценка качества окружающей среды: Учебно-методическое пособие. – Уфа: Вагант, 2005. – 128 с.
3. Ковалёва С.В. Эколого-биологические особенности вяза приземистого и яблони ягодной в условиях г. Читы: диссертация к.б.н.: 15.11.2009/Ковалёва Светлана Владимировна. – Улан-Удэ, 2009 – 146 стр.
4. Коротченко И.С. Биоиндикация загрязнения районов г. Красноярска по величине флуктуирующей асимметрии листовой пластинки вяза приземистого. // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 11. – С. 67–72.

5. Наплекова, Н.Н. Экология и охрана природы / Н.Н. Наплекова, Л.Н. Коробова, Б.И. Тепляков. – Новосибирск, 2000. – 215 с.
6. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: Владос, 2001. – 288 с.
7. Фомина Н.В. Методы экологических исследований: методические указания по прохождению учебной практики / Н.В. Фомина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 44 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1. Результаты определения массы и площади квадрата, массы и площади листьев вяза обыкновенного

№	Масса квадрата, мг $P_{кв}$)	Масса листа, мг ($P_{л}$)	Площадь квадрата, $см^2 (S_{кв})$	Площадь листа, $см^2 (S_{л})$
Контроль				
1	50	10	36,1	11,2
2	60	20	45,3	15,1
3	50	40	36,2	28,9
4	60	40	93,5	62,3
5	50	20	96,1	38,4
6	70	20	71,3	20,4
7	50	10	66,1	13,2
8	50	25	56,2	28,1
9	40	30	64,4	48,3
10	60	26	90,3	39,1
11	60	50	56,7	47,3
12	50	30	77,2	46,3
13	40	20	43,4	21,7
14	60	30	92,3	46,2
15	200	100	91,6	45,8
16	90	80	98,1	87,2
17	60	50	95,2	79,3
18	150	130	99,1	85,9
19	70	50	70,2	50,1
20	200	110	67,2	36,9
21	160	140	87,1	76,2
22	140	100	66,8	47,7
23	110	70	55,8	35,5
24	80	60	99,4	74,6
25	80	60	84,3	63,3
В глубине леса				
1	100	70	83,2	57,6
2	70	60	78,1	66,9
3	110	80	91,3	66,4
4	200	100	107,2	53,6
5	100	70	98,4	68,9
6	40	30	78,3	65,9
7	90	70	70,2	54,6
8	80	50	85,2	53,3
9	90	50	90,3	50,2

10	80	70	70,4	61,6
11	110	80	77,6	56,4
12	100	90	75,4	67,9
13	60	40	49,1	32,7
14	60	40	111,1	74,1
15	90	70	63,4	49,3
16	100	70	112,5	87,5
17	50	40	50,4	40,3
18	60	40	56,3	37,5
19	50	40	50,2	40,2
20	60	50	99,1	82,6
21	80	60	42,1	31,6
22	100	70	74,2	51,9
23	60	50	66,1	55,1
24	50	30	47,9	28,7
25	80	70	77,3	67,6
Лес у реки				
1	90	70	90	70
2	110	90	77	63
3	90	60	98	65,3
4	50	40	49	39,2
5	40	30	48	36
6	90	60	90	60
7	80	50	65	40,6
8	70	40	67	38,3
9	60	40	64	42,7
10	60	50	54	45
11	60	50	53,2	44,3
12	70	60	54	46,3
13	70	50	96,9	69,2
14	50	30	45	27
15	80	55	84,5	58,1
16	50	30	80	48
17	50	35	60	42
18	70	50	49,1	35,1
19	80	60	84,5	63,4
20	100	70	74,8	52,4
21	50	30	58,8	35,3
22	40	30	56	42
23	70	50	71,1	50,8
24	50	30	54	32,4
25	50	30	45	27
Лес у дороги				

1	80	50	67,2	42,0
2	70	50	63,8	45,6
3	90	60	66,3	44,2
4	100	50	96,9	48,5
5	130	110	92,4	78,2
6	70	50	93,8	67,0
7	120	100	103,5	86,3
8	80	50	75,0	46,9
9	50	30	40,4	24,2
10	100	80	61,0	48,8
11	90	70	67,9	52,8
12	50	30	63,0	37,8
13	90	80	101,6	90,3
14	80	60	59,5	44,6
15	100	90	95,0	85,5
16	60	50	75,0	62,5
17	120	90	86,9	65,2
18	80	60	70,4	52,8
19	60	40	63,0	42,0
20	40	30	49,5	37,1
21	80	60	60,0	45,0
22	70	50	90,5	64,6
23	70	40	75,4	43,1
24	50	40	43,6	34,9
25	60	50	71,0	59,1

Таблица 2. Результаты определения массы повреждения, площади листа, процента повреждения листа

№	Масса повреждения, мг (P _{повр})	Sl = Pl x Skв / Pкв, см ²	Spовр = (Sl x Pповр x 100) / Pлиста, %
Лес у реки			
1	0,20	70,0	20,0
2	0,15	40,6	12,2
3	0,10	45,0	9,0
4	0,20	52,3	14,9
5	0,15	45,0	13,5
6	0,30	63,0	21,0
7	0,05	32,0	8,0
8	0,06	48,0	9,6
9	0,10	47,5	10,6
10	0,10	39,2	9,8
11	0,07	35,3	8,2
12	0,04	26,6	10,4
13	0,20	67,5	22,6

14	0,10	69,2	13,8
15	0,20	65,3	21,8
16	0,10	38,3	9,6
17	0,15	35,1	10,5
18	0,25	63,4	26,4
19	0,05	42,7	5,3
20	0,10	42,0	14,0
21	0,10	24,0	12,0
22	0,10	32,4	10,8
23	0,20	36,5	14,6
Контроль			
1	0,02	62,3	8,7
2	0,04	60,0	6,9
3	0,03	35,6	9,5
4	0,07	41,1	5,8
5	0,05	33,5	7,6
6	0,06	47,3	6,3
Лес у дороги			
1	0,10	46,7	23,3
2	0,20	66,9	26,8
3	0,15	37,8	18,9
4	0,20	65,7	19,4
В глубине леса			
1	0,10	49,0	7,5
2	0,15	56,4	9,1
3	0,08	48,9	7,8
4	0,06	53,3	6,4
5	0,07	29,3	5,1

Таблица 3. Среднеарифметические показатели площади и массы листьев, массы и процента поврежденной ткани листьев

Показатель	Масса квадрата, мг	Площадь квадрата, см ²	Масса листа, мг	Площадь листа, см ²	Масса повреждений, мг	Процент повреждений, %
Контроль	84,0	75,9	52,8	56,8	0,012	1,7
В глубине леса	89,7	79,3	57,6	59,4	0,018	1,5
Лес у реки	69,2	66,7	47,6	46,9	0,101	12,3
Лес у дороги	79,6	73,3	56,8	53,9	0,026	3,5

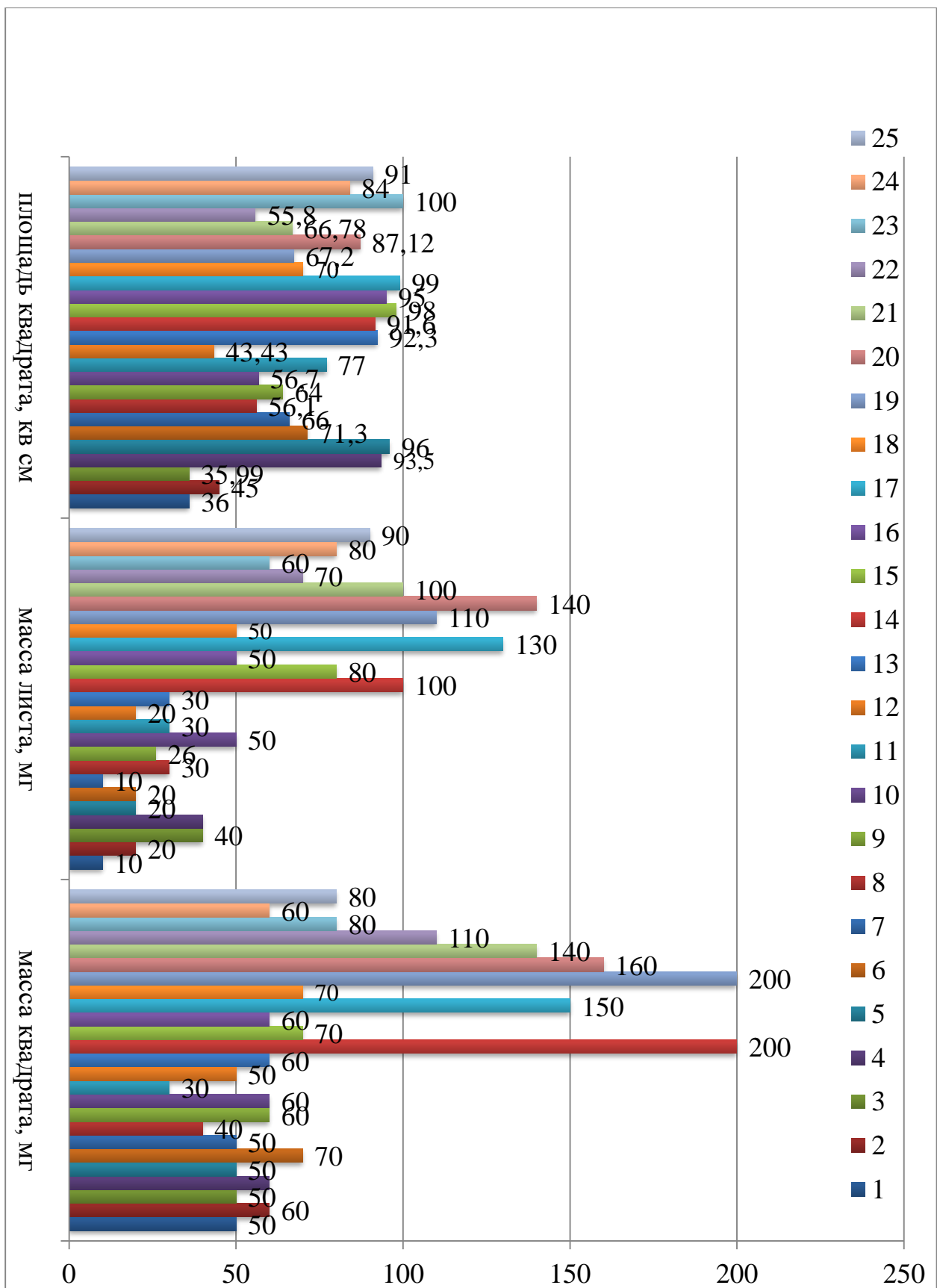


Диаграмма 1. Результаты исследований листьев в контроле

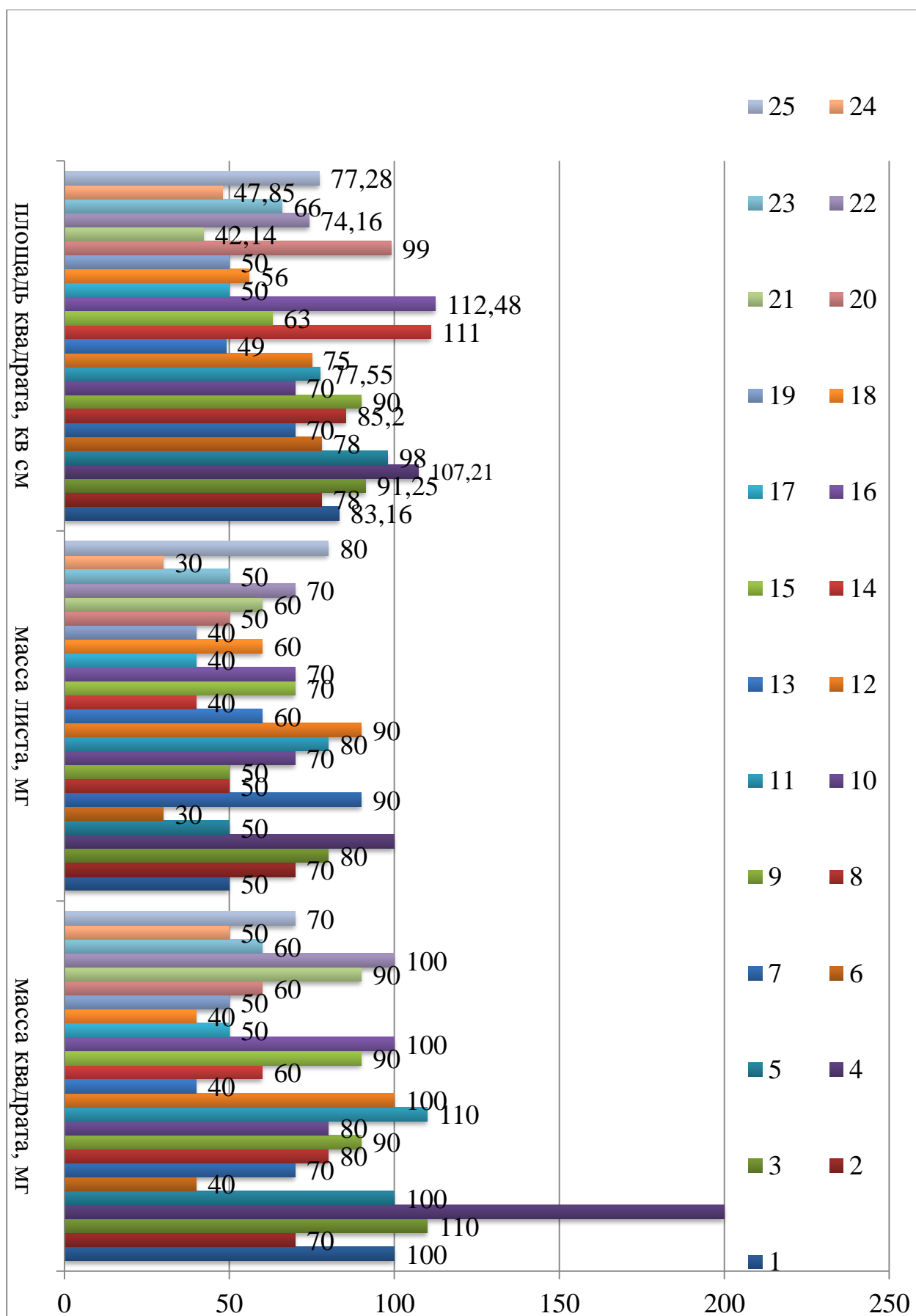


Диаграмма 2. Результаты исследований листьев в глубине леса

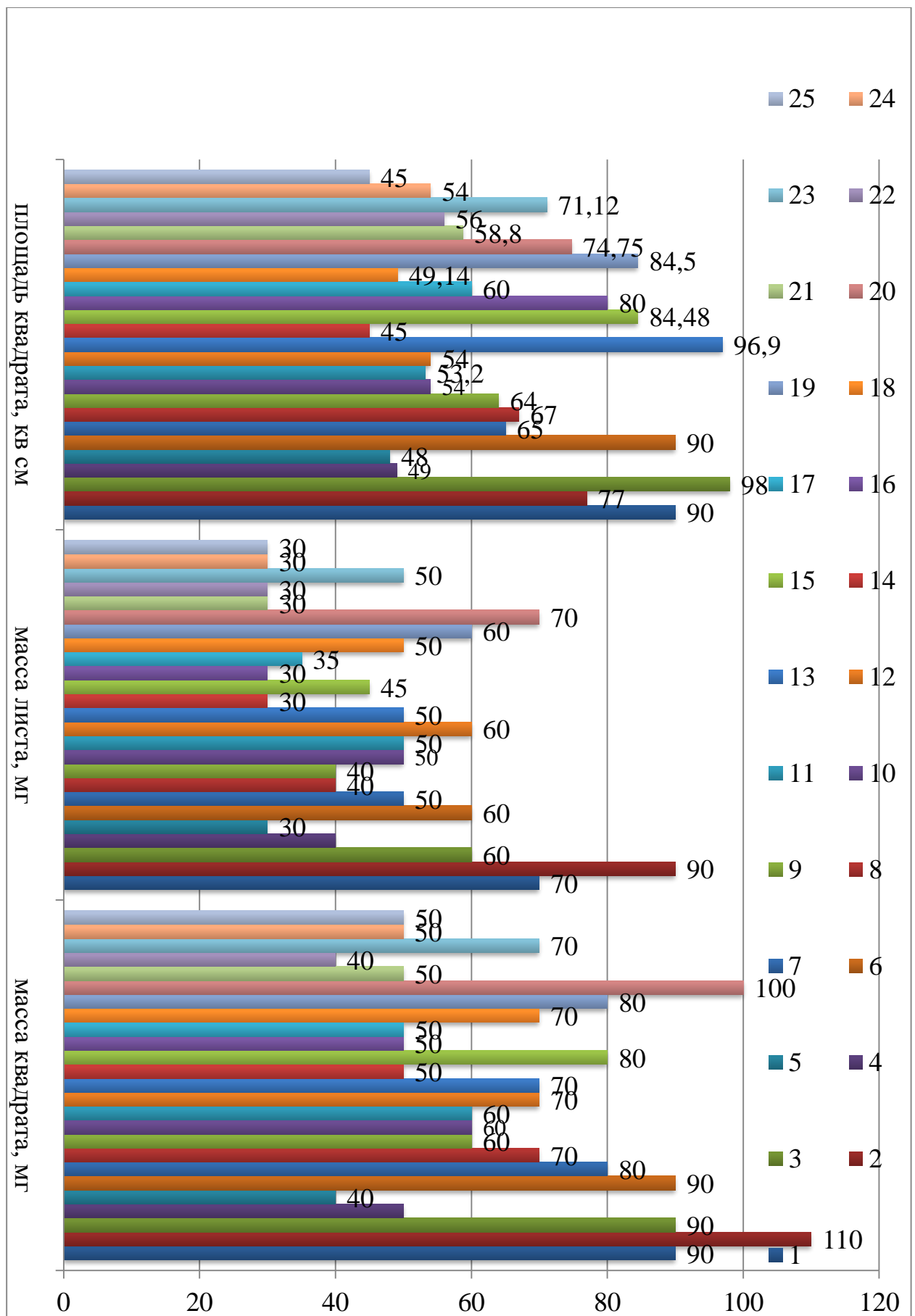


Диаграмма 3. Результаты исследований листьев в лесу у реки

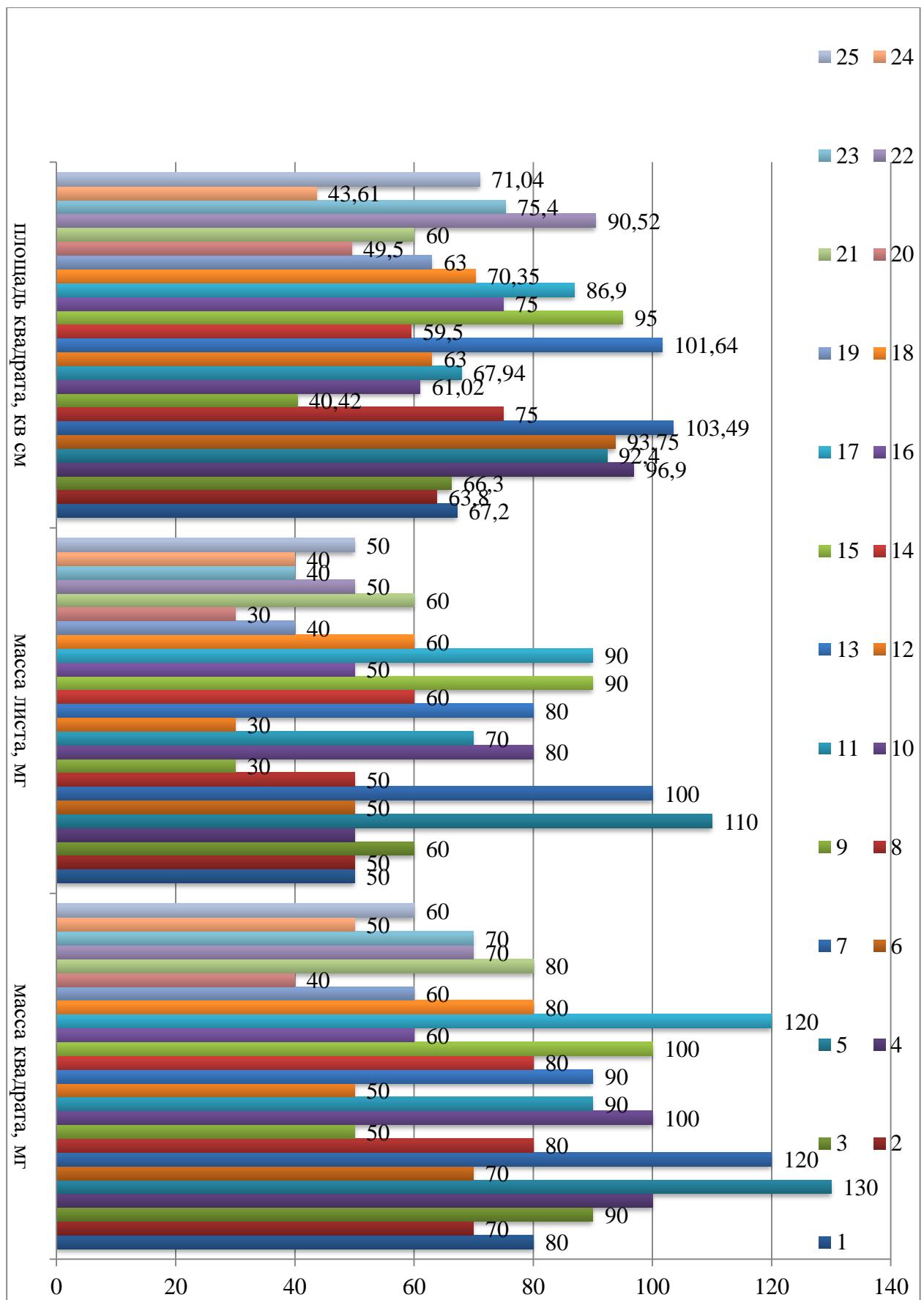


Диаграмма 4. Результаты исследований листьев в лесу у дороги

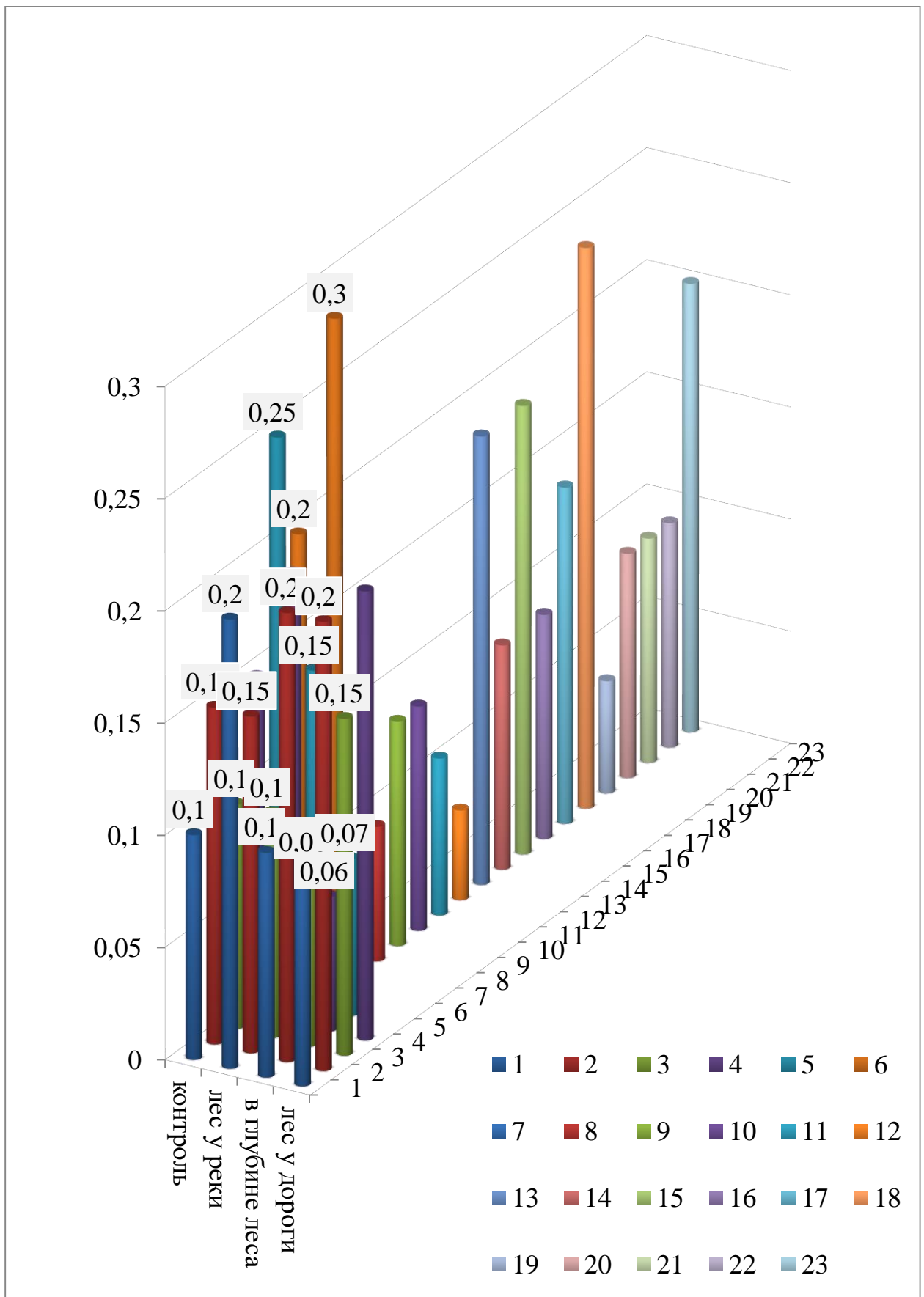


Диаграмма 5. Результаты определения массы повреждений листьев в различных зонах

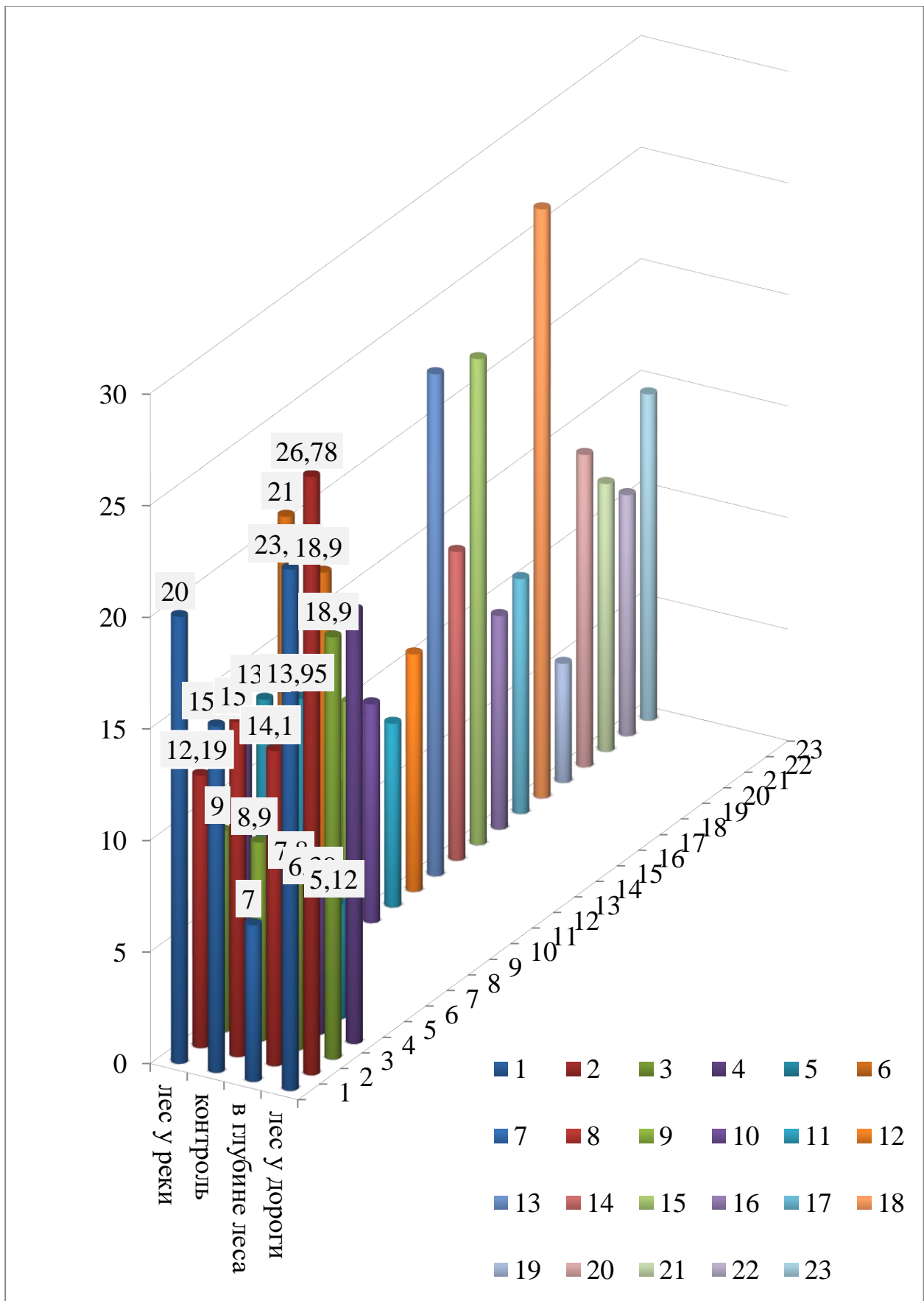


Диаграмма 6. Результаты определения площади повреждений листьев в различных зонах

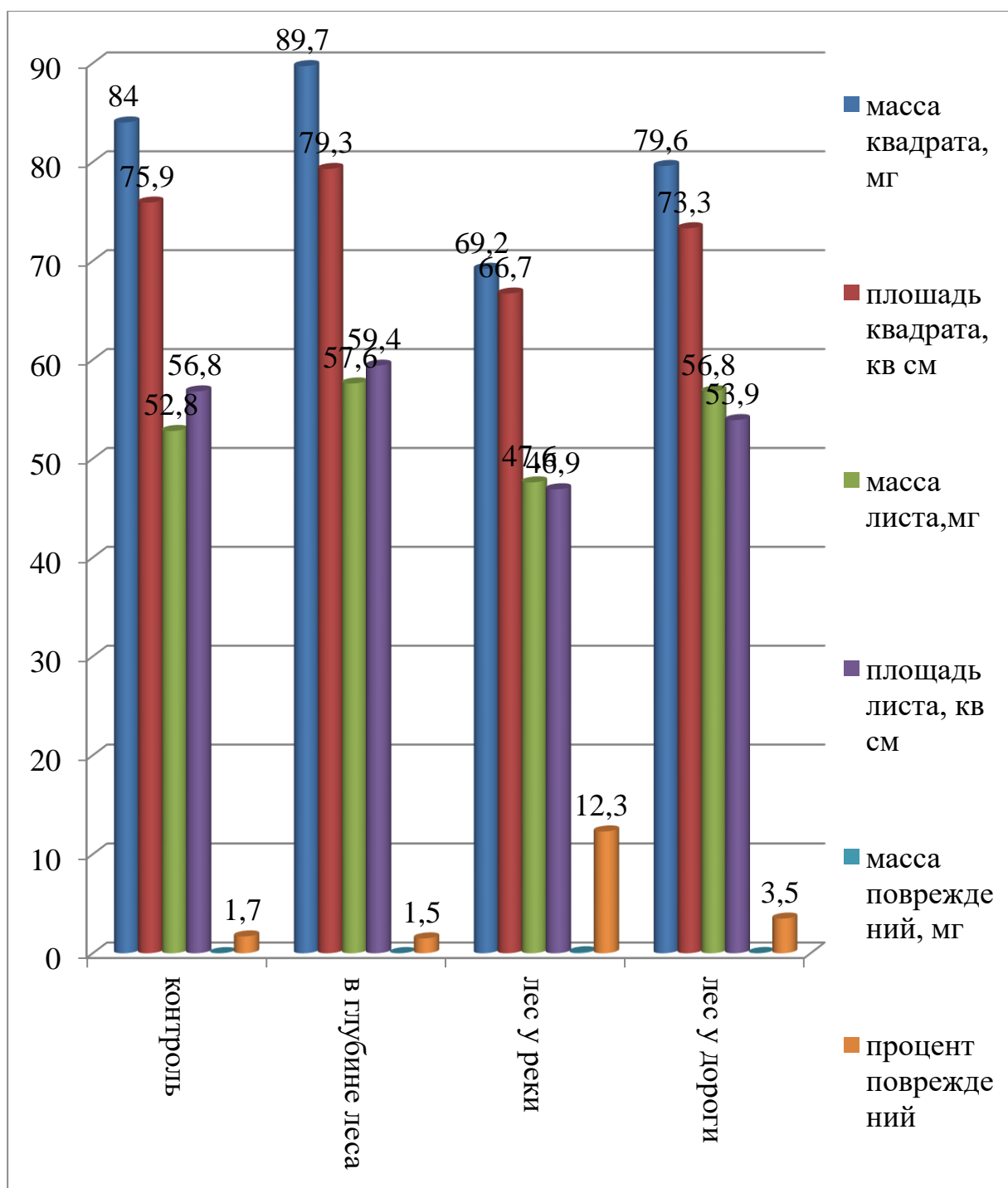


Диаграмма 7. Среднеарифметические показатели площади и массы листьев, массы и процента поврежденной ткани листьев



Фото 1-3. Сбор листьев вяза обыкновенного



Фото 4-9. Определение основных исследуемых показателей